

يوهانا زيجل/ كلاوس فيترلينج (ناشرون)

الدليل الإرشادي في أعمال الحفـر والتنقيب عن الآثار

يوهانا زيجل/ كلاوس فيترلينج (ناشرون)

الدليل الإرشادي
في أعمال الحفــر والتنقيب عن الآثار

الناشرون

بيتر كولت وُلِد في عام 1963م، درس تاريخ الفن وعلم الآثار الكلاسيكية، وعمل منذ 1988م كرسام حُر ومساح لدى مشروعات التنقيب عن الآثار في أوروبا والشرق الأوسط وأفريقيا.




بيتر كروجر وُلِد في عام 1975م، يعمل كأستاذ في علوم التكنولوجيا في جامعة ليودفيج ماكسيميليان في ميونخ، وباحث في إدارة البيانات العلمية وتحليلها، ومنذ عام 2009م، عمل كثيراً مع المشروعات الأثرية و خاصًة في تطوير قاعدة بيانات علم آثار الحيوان OSSOBOOK.

مارتن سيلهوف، وُلِد في عام 1977م، درس حفظ التراث الثقافي وعلم المصريات وعمل كمؤرخ بناء مع مشروعات الترميم والتنقيب عن الآثار في مصر وأوروبا.



يوهانا زيجل، وُلِدت في عام 1981م، درست علم المصريات وعلم آثار الحيوان القديم، وعملت منذ 2003م في مصر وألمانيا وكريت في مشروعات التنقيب عن الآثار، فكانت تعمل بشكل أساسي كمُشرفة خندق و عاملة آثار الحيوان القديم.



كريس فان دير ميجدن، وُلِد في عام 1965م، درس الطب البيطري و تخصص في تكنولوجيا المعلومات عام 1996م وكان رئيس قسم الحوسبة في كلية الطب البيطري في جامعة لودفج ماكسيميليان في ميونخ.




كلاوس فيتريلنج، وُلِد في عام 1965م، درس علم آثار العصور الوسطى وعمل منذ 1994م كعالم آثار حُر، ومُنذ 1996م كان شريكًا في شركة تنقيب عن الآثار «ReVE-Archaeology» والتي اجرت اعمالًا أثرية في أكثر من 200 مدينة وكنيسة و قلعة في بافاريا وكارنيثيا.

مايكه فيبر، وُلِدت في عام 1977م، درست علم الآثار الإقليمية، وعملت مُنذ 2003م في التنقيب عن الآثار في الشرق الأوسط وشمال أفريقيا وأوروبا وخاصًة على المكتشفات الصغيرة ومعالجة الفُخار.



ألبرت تسينك، وُلِد في عام 1965م، يعمل كأستاذ في علم الباليوباثولوجي، ويعمل في معهد EURAC الخاص بالمومياوات والأيسمان في بوزن. وبجانب دراستة للأيسمان، كان يدرس بشكل خاص المومياوات والهياكل العظمية من مصر الفرعونية.

يوهانا زيجل/ كلاوس فيترلينج (ناشرون)

الدليل الإرشادي
في أعمال الحفــر والتنقيب عن الآثار

ترجمـــــــــــة

د. عبد الحمـــــــيد مرزوق

د. محمد شريف علي

تصميم وإخراج

مريم عادل وليم

نُشِر هذا الكتاب باللغة الألمانية بدار النشر فيليب فون تسابرن، وتم النشر والطبع باللغة العربية من قِبل يوهانا سيجل بواسطة المعهد الفرنسي للآثار الشرقية، القاهرة.

محتوى الكتاب

يوهانا زيجل

تمهيـــد: الآثار (في الموقع الأثري) 10

كلاوس فيترلينج

قيادة أعمال الحفـر: المهام والمسئولية 12

يوهانا زيجل

تأمين مجال العمل 15

كلاوس فيترلينج

التجهيزات الأولية لأعمال الحفر 18

مارتن سيلهوف/ يوهانا زيجل/ كلاوس فيترلينج

اجراء أعمال الحفر في إحدى الحفرات الأثرية 19

تنفيذ وتحديد حفرة استكشاف أثري 19

تحديد مساحة السطح باستخدام معادلة فيثاغورث 19

تحديد مساحة السطح باستخدام جهاز مسح المستويات (مقياس المساح) 21

ثقلات ميزان للحصول على الخطوط المستقيمة (وحدة وزن لضبط خطوط التعامد)... 23

تأمين أركان مقاطع الحفر بالأوتاد وأنواع العُقد 24

أدوات الحفـــر 25

تقنيات الحفـــر 27

تعرية سطح التربة 27

أعمال حفـر في حيزٍ لم يتم العبث به من قبل 28

صعوبات 30

تجهيز الطبقات المسطحة والمقاطع الطولية إستعدادًا للتوثيق الفوتوغرافي وعمل الرسومات 32

أخــذ العينات 33

توثيق خطوات العمل والمكتشفات الأثرية 34

كتابة يوميات 34
التصوير الفوتوغرافي 36
قياس المكتشفات الأثرية 44
جهاز مسح المستويات (مقياس المسّاح) 45
جهاز التاكومتر لقياس الزوايا بالتلسكوب العاكس (*Totalstation*) 50
طرق القياس اليدوية 54
دقة وخطأ القياس 58
التوثيق بالرسم 59
التوثيق التوصيفي 62
المعالجـة اللاحقـة 65

مارتن سيلهوف

بحوث العمارة والبناء 67

الباحث في مجال البناء والعمارة 68
تصوير الأبنية 68
أدوات التوثيق 70
مقياس الرسم 71
تحديد الجهات/ سهم إتجاه الشمال/ مقياس الرسم المستخدم 71
مفتاح الخريطة 71
خطوات روتينية عند الرسم 73

بيتر كوليت/ يوهانا زيجل/ مايكه فيبر /ألبرت تسينك

المكتشفات الصغرى 74

المنتجات الفخارية 75

أخصائي الفخار 76
الفخار: كفاءة البقاء عبر الزمن، منهجية الكشف عنه 77
التنظيف 78
عنونة الفخار المحروق 79
عملية الترميم 80

الزجاج 80
أخصائي الزجاج 81
كفاءة الزجاج على البقاء عبر الزمن 81
عمليات التنظيف والعنونة والترميم والتوثيق 82
توثيق الأعمال الفخارية والزجاجية بالرسم والتوصيف 82
أدوات التوثيق 83
مفتاح الخريطة 85
مقياس الرسم 85
خطوات روتينية عند الرسم 85
الرسم خطـوة بخطـــوة 86
التوثيق التوصيفي 91
المعادن 92
أخصائي المقتنيات المعدنية 93
المعادن: كفاءة البقاء، الكشف، التنظيف، التخزين، العنونة 93
خبث المعادن 94
الأحجـار 94
أخصائي الأعمال الحجرية 95
كفاءة العناصر الأثرية الحجـرية على البقاء عبر الزمان 95
الكشف والتخـزين 95
التنظيف والعنونة والترميم 96
الخشب ومخلفات نباتية أخرى 96
أخصائي المكتشفات الأثرية النباتية 97
كفاءة العناصر الخشبية على البقاء عبر الزمن 97
الكشف والعنـونة 98
التخـزين والتنظيف 99
بقايا بشرية وحيوانية 99
القدرة على البقاء عبر الزمن 100
رفات بشـرية 100

بقايا حيوانية 106
عمليات غربلة وتصفية وتنقية المادة الأثرية 124
التنظيف والتخـزين 125

الجلود/ المصنوعات الجلدية 125

المنسوجات 126

توثيق المكتشفات الأثرية الصغرى بالرسم والتوصيف 127
أدوات التوثيق 128
مفتاح الخريطة 129
مقياس الرسم 130
خطوات روتينية عند الرسم 130
الرسم - خطوة بخطوة 131
توصيفات وتفاصيل 134

كريس فان دير ميجيدن/ بيتر كروجر
قاعدة البيانات 138
المزايا 138
العيوب 138
إنشاء وإعـداد قاعدة البيانات 139
تنـويهات أخرى لأرشفة البيانات على وجه العمـــوم 139

يوهانا زيجل
الملحقات من 1 إلى 6 141
الملحق رقم *1*: تفاصيل بطاقة تسجيل المقتنيات الأثرية (الشيت) 141
ملحق رقم *2*: رموز الخرائط 142
ملحق رقم *3*: معاملات التحويل والأعـداد 144
ملحق رقم *4*: قائمة بأدوات العمل التي يوصى باصطحابها 146
ملحق رقم *5*: كيف أتمكن من الإشتراك في أحد أعمال الحـفر؟ ما هي التوقعات المأمولة

من كل طرف تجاه الآخر؟ 149
الملحق رقم 6: الآثار الغارقة 150

مصادر مرجعية أجنبية يُنصح بها 152

مسرد إضافي للتعريف بتقنيات ومصطلحات أثرية 154

يوهانا زيجل

تمهيـــد: الآثار (في الموقع الأثري)[1]

يحتوي العمل الآثري، أو بالأحرى علم الآثار "الأركيولوجيا" ذاته، على جمع مادة قابلة للتحليل، وعلى توثيق تلك المادة وتحليلها، ونشر ما استخرج به من نتائج، ويجري البحث والتنقيب في هذا الميدان في بقاع من الأرض كانت عامرة ببشر قبل زماننا الذي نعيش فيه اليوم؛ ويوجد مواقع أثرية لعصور زمنية سابقة على الأقدمين الأوائل من جنس الإنسان «Homo» تختص بها مجالات علمية أخرى.

ويُعـد العمل الميداني من أكثر المهام التي تقع على كاهل عالم الآثار ثقلًا واتساعًا وشمولًا، حيث أن الأمر لا يتعلق بالكشف عن بقايا آثار معمارية أو استخراج قطع فنية - أو أي شيء من هذا القبيل - من باطن الأرض وإخراجها إلى النور فحسب، بل لإن العناية والحيطة والتقنيات المستخدمة عند التنفيذ العملي والتوثيق والنشر تعتبر بمثابة عناصر جوهرية فاصلة هي التي تقرر مدى ما تحقق من مكاسب معرفية لصالح علوم التاريخ والحضارة.

إن البحث الميداني الأثري يتسم بصفات خاصة به، وذلك من خلال سلسلة كاملة من ملابسات لا يمكن التنبؤ بها، وعلوم معرفية متسعة التشعب تتعلق بمنهجيات أعمال الحفر الحالية، كما يتميز بمعارف في علم الآثار - لاسيما فيما يخص كل منطقة منوطة بالتنقيب - وما يتصل به من علوم وثيقة الصلة به. وتتباين أعمال الحفر بوضوح عن بعضها البعض على أساس عوامل كثيرة، منها تحديد منطقة التنقيب، وما يرتبط بها من أحوال طبوغرافية ومناخية، وحالة المكتشف الأثري، والحفاظ على المقتنيات، والتقاليد المختلفة لأعمال الحفر، وتقنياتها والإمكانيات المتاحة لها، فضلًا عما يتعلق بكل منها من مذكرات شخصية للمُنقبين. علاوة على ذلك ليس هناك ما يمكن أن نطلق عليهم «منقبون بدرجة الكمال»، ولا يوجد ما يمكن وصفه بأعمال حفر خالية من ثمة أخطاء أو عيوب!

ورغم أن درجة التعقيد في مجال علم الآثار، لاسيما على مستوى البحث الميداني، تبلغ حدًا مخيفًا، إلا أن في استطاعة كل مهتم بهذا المجال أن يحقق إفادة ذات دلالة ومعنى على مستوى مسيرة البحث التنقيبي، وذلك عن طريق تعرفه على بعض المعارف الأساسية. وقد آثرنا في الكتاب الذي بين أيدينا ألا نتطرق إلى عمليات التخطيط والتحضير للقيام بأعمال حفر، كما لم نرغب تضمينه تحليلات أو كتب منشورة عن المكتشفات الأثرية والطبقات، وعوضنا عن ذلك بتقديم وصف لتقنيات (قياسية) وحيل بارعة ترجع إلى الخبرات الشخصية المتراكمة للمؤلفين من خلال عملهم لفترات طويلة تطلبها عملهم في الحقل الأثري، وكيف قاموا بتطبيقها. ويلي ذلك عرض ما يدور من نقاشات حول المراحل التي تتطلبها أعمال الحفر، بدءًا من مرحلة تنفيذها وحتى مرحلة توثيق المقتنيات الأثرية، وذلك كله وفقًا لتسلسل منطقي. والواقع أن تلك المراحل يمكن أن تسير على التوازي أو تبعًا لتسلسل آخر.

---

1 ترجمة بتصرف لـ Archäologie (Feld).

علاوة على ذلك، قمنا بالاستغناء عن تضمين الكتاب استشهادات نصية ابتغاء التيسير على القارئ، حيث ألحقنا الكتاب بقائمة مراجع مختارة لكل من يرغب المزيد من المعلومات والتعمق فيها، وأرفقنا بهذه المراجع بعض العناوين التي لا تقع موضوعاتها الأثرية في دائرة تركيز هذا الدليل الإرشادي. كما زودنا الأقسام التي تحتاج الي مواد عمل معينة بجداول مشار اليها بالعلامة (√)، وأما المواد التي ننصح أي مهتم بالاطلاع عليها بشكل أساسي فقد أشرنا إليها بالعلامة (**!**).

وأخيرًا أتوجه بخالص الشكر إلى كل المشاركين لي على إسهامهم في هذا الكتاب، وأخص بالذكر محاضرتنا السيدة/ كونستانسه هوللر، التي بدون حثها ودعمها لي على تأليف هذا الكتاب ما خرج هذا العمل إلى النور.

قيادة أعمال الحفـر: المهام والمسئولية

تختلف كل عملية حفر وتنقيب - كما سبق أن ذكرنا في التمهيد – عن غيرها من العمليات، وبالتالي فإن مهمة تخطيط وتنظيم وتنفيذ أي مشروع لأعمال حفر تتغير هي الأخرى بدورها، حيث ترتبط كل مهمة خاصة بأي منها بعوامل متعددة، منها على سبيل المثال ما يتعلق بنوع ومساحة المنطقة المنوط بها البحث. ويتعين علينا من حيث الأساس أن نفرق بين ثلاثة أشكال من الحفائر: هناك حفر بهدف تعليمي، وآخر بهدف بحثي، وثالث بهدف إنقاذ لأثر تفرضه أزمة عاجلة، إلا أن الفواصل بين الأشكال الثلاثة ليست مانعة وقد تتداخل في بعضها البعض.

حفر بهدف تعليمي:	يتم تنفيذ عمليات حفر ومعالجة للآثار المكتشفة خلالها في إطار فعاليات تعليمية تقوم بها إحدى المؤسسات الجامعية، وذلك بغرض تعليم طرق البحث وتقنياته إلى الطلاب الدارسين.
حفر بهدف بحث علمي:	وبفضل توفر وسائل تمويلية ضخمة غير مقيدة بحدود زمنية، يمكن إجراء أعمال حرة واسعة تشمل فحص وعلاج الآثار المكتشفة فيها في تأنٍ ورؤية، ويتم ذلك بشكل علمي صحيح وشامل.
حفر بهدف الإنقاذ:	أحيانًا يداهم المناطق الأثرية خطر شديد من جراء تعرضها بشكل مباشر لعمليات بناء أو ما شابه ذلك، يتحتم معها مواجهة هذا الخطر بالقيام بتمشيط بحثي لتلك المناطق الأثرية وفحصها علميًا في إطار زمني قصير للغاية بقدر الإمكان.

تسري القاعدة التالية عند القيام بأي عملية حفر:

فى حالة إرتكاب خطأ هنا، فإن أي تقييم علمي سيفقد قيمته، ولن يتمتع إذ ذاك بالثقة والدقة المعهودتين به: سيُنظر لأعمال الحفر الأثري عند ذلك على أنها بمثابة هدم وتدمير، حتى وإن كان أيضًا حفرًا موثقًا. وفي حالة القيام بمحاولة واحدة وحيدة فيجب نجاح التجربة! وبالتالي فإن فشل المحاولة سيبقى فيما بعد بمثابة إحدى سقطات القرن الحادي والعشرين. ومن هنا ندرك أن الحيطة والهدوء من الشروط الجوهرية للتنفيذ والمشاركة في العمل. كما يجب أن تتناسب طريقة العمل وأسلوبه الإجرائي مع كل أثر على حدة؛ ومن غير المسموح مُطلقًا أن تكون تلك المنهجية الإجرائية المستخدمة للعمل تابعة لنظام توثيق واحد سابق التجهيز!

يمكن لقائد الموقع[2] في حال قيامه بأعمال حفر بهدف تعليمي أو بحثي أن يركز تفكيره بالكامل على الأهداف الأثرية والعلمية المنشودة، وهنا تأتي عملية تنسيق الأفراد العاملين والأجهزة على رأس مهمته بحيث تجرى عمليات فحص المكتشفات الأثرية وفقًا للمعايير العلمية. وتقع على عاتق قائد الموقع مسئولية تحقيق نتيجة قابلة للتقييم، حيث أن هذه النتيجة ستشكل فيما بعد الركيزة التي سيقوم عليها التفسير الذي سيتم نشره علميًا (خرائط التوزيع، تأريخ الأحداث – أي تحديد التتابع الزمني لوقوع الأحداث تاريخيًا- والتاريخ الحضاري... إلخ).

وهذه المهام تقع على عاتقه أيضًا حال تصديه لعملية حفر بهدف إنقاذ آثار محل خطر، إلا أن هناك علاوةً على ذلك أعباءًا زمنيَّة وتنظيميَّة عالية بشكل واضح تقع على كاهله إذ ذاك. وفي هذا الإطار يتحتم عليه بالإضافة لما سبق اتخاذ قرارات بشأن مدى إمكانية وضرورة القيام بأعمال حفر شاملة للمساحة المتاحة، أم أن الأمر سيقتصر فقط على مساحات منفردة محددة وفقًا لما هو ممكن وضروري فعله.

ولا يحدث إلا في حالات نادرة أن يشارك قائد الموقع بنفسه في عمليات الحفر، حيث إن مهمته تتركز في مراقبته الدقيقة للمشهد العام بعينيه، حيث تتجمع كل المعلومات التي يتم الحصول عليها من موقع الحفر وتصب لديه، فيقوم بدوره بتوجيه جهاز التوثيق العلمي: عمل المخطط الكلي الشامل لأعمال الحفر (بشكل رقمي أو ديجيتال) وقائمة الأفراد العاملين والمكتشفات الأثرية، والرسومات، والصور الفوتغرافية وغيرها، وكذلك توزيع أرقام القطاعات والمربعات، ومستويات الأسطح، والمقاطع الرأسية أو الطولية (البروفايل: أي الصورة الجانبية لقطاع) والمعالم الأثرية ... إلخ، وفي حالة القيام بأبحاث أثرية في مناطق تتعرض للبناء، لا سيما في حالة القيام بأعمال حفر كوبري في قلب مدينة ما، يتحول قائد الموقع إلى مدير مسئول، وتنزوي مهمته العلمية المنوطة به تحت عنصر الضغط الزمني الهائل الذي يواجهه، ويتولى أمر تنفيذها الزملاء والفنيون في أعمال الحفر. علاوة على ذلك نجد أنه في حالة وجود ميزانية وفيرة لهذه الأعمال - وهو الأمر الذي لا يتوفر إلا في حالات نادرة - يتم توفير شخص آخر له ليقوم بمهمة المساعدة في أعمال التوثيق.

إن قائد فريق الإنقاذ (في حالة مشروع حفر بغرض إنقاذ آثار) هو:

- الشخصية المسئولة الجديرة بالثقة المنوط بها التواصل مع جميع المشاركين في المشروع.
- الممثل للجهة الرسمية بالموقع المسئولة عن حماية ورعاية الآثار، وبالتالي فهو بالضرورة بمثابة الوسيط بين هذه الجهة الرسمية والمسئول عن البناء في المنطقة أو المكلف بأعمال البناء بالمنطقة الأثرية:

← يتعين عليه أن يتولى تخطيط وتنفيذ الفحص والتنقيب بحيث يتحقق من تتابع سير جدول الأعمال في أقصر وقت ممكن بلا مشاكل بقدر الإمكان، وذلك من أجل معالجة تخصصية للمكتشف الأثري، إذ يتحتم عليه إحداث توازنات بين

2 توخيًا للتبسيط سنستخدم فيما بعد الصيغة التذكيرية في جميع المسميات الوظيفية على الرغم من أن النساء بطبيعة الحال يشغلن أيضًا مثل هذه المراكز.

الآراء الجاريـة - والتـي غالبًـا مـا تكـون متضاربـة - مـن جانـب مسـئولي هيئـة الآثـار (كقيامـه عـلى سـبيل المثـال بتوثيـق شـامل ودقيـق بقـدر الإمـكان للآثـار) ومـن ناحيـة المكلفـين بأعـمال البنـاء (كقيامـه عـلى سـبيل المثـال بإنهـاء أعـمال الحفـر بـأسرع مـا يمكـن لتجنـب التأخـير في خطـة البنـاء).

- المسئول عن توضيح مشاكل تتعلق بعمليات الحفر داخل المدينة:
  - إزاحـة الـردم الناتـج عـن الحفـر في حالـة عـدم توفـير مسـاحة متاحـة بالموقـع أو بجـوار الموقـع لهـذا الغـرض،
  - مراعاة عدم وجود تلوث لهذه المادة الأرضية (أخذ عينات) على الدوام،
  - مراعاة متطلبات البيئة وحمايتها من الضوضاء وإثارة الغبار والأتربة.
- صاحـب القـرار والحكـم الفيصـل في أمـور تخـص الإجـراءات الأمنيـة (تغليـف مقاطـع الحفـر، إقامـة الدعائـم، تعليـمات خاصـة بالملابـس): وغالبًـا مـا تواجـه هـذه الأمـور بتعارضـات في ظـل عنـصري الضغـط الزمنـي للمواعيـد والتكاليـف.

أحد أهم إجراءات التجهيز والتحضير من أجل إتخاذ جميع القرارات سابقة الذكر هو القدرة على استثمار ما تضمنته القوائم المتاحة في مكتب شئون أعمال الحفر عن العاملين، وشركات النقل المشاركة في العمل، ومؤسسات فحص العينات، والشركاء المسئولون عن توريد الآلات والمعدات، ومؤسسات البحث العلمي المتخصصة في أبحاث علوم الطبيعة مثل التأريخ بالكربون المشع ^{14}C وعلم تحديد أعمار الأشجار إلخ...، فضلًا عن متخصصين في المكتشفات الأثرية الخاصة مثل الفسقيات والمراحيض والمقابر والكثير غير ذلك، والبدائل المتاحة لكل منهما، بحيث يمكن القيام بعملية تبديل على وجه السرعة في الظروف الإستثنائية والطارئة عند ظهور أي مشاكل.

يوهانا زيجل

تأمين مجال العمل

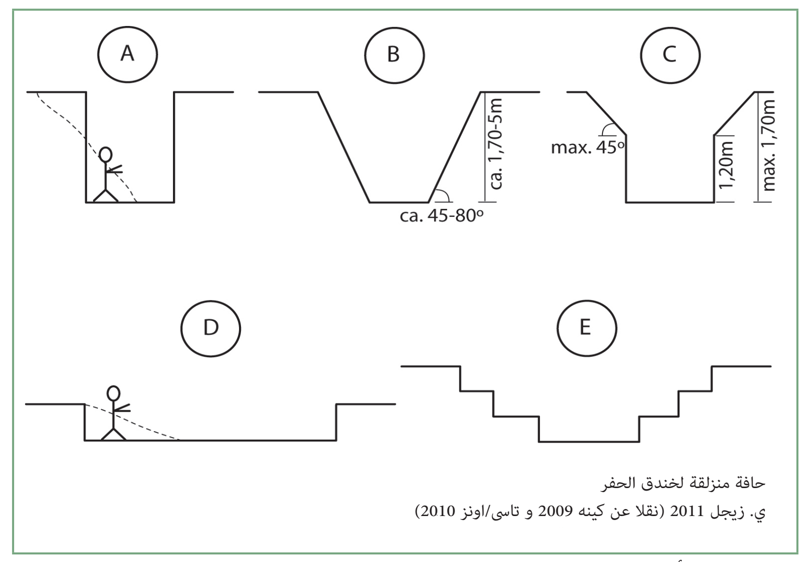
تشكل كل من الحفرات العميقة وأدوات العمل الثقيلة أكثر الأشياء خطورة على الحياة أثناء أعمال الحفر، إذ يمكن أن تنشأ منهما أضرار بالغة الأثر. إلا أن هذا - من ناحية أخرى- لا يعنى أننا نقلل من شأن المخاطر الطبيعية مثل التعرض لأشعة الشمس، والغبار، وشدة الحرارة، والحيوانات الشرسة، وحدود الطاقة البدنية لكل إنسان.

ووفقًا لطبيعة كل بلد تتباين التعليمات المحددة التي من شأنها العمل على حماية وتأمين حياة كل فرد عامل في هذا المجال، كما أن قائد فريق موقع الحفر هو المسئول عن تنفيذ مثل هذه التعليمات والحفاظ على تطبيقها. ومن هنا يتطلب الأمر اليقظة الدائمة والحذر والعناية من أشياء بالغة الخطورة عند القيام بحفر مقاطع عميقة داخل الأرض، وأهمها معاينة جوانب المواقع المحفورة بدقة، من حيث مدى تماسكها بالفعل دون إجراءات إضافية للعمل على استقرارها وثباتها. ويمكن الحكم على هذا الاستقرار وفقًا لعوامل متعددة، وهي:

- البنية التركيبية لطبيعة التربة، ودرجة الرطوبة بها (على سبيل المثال: كلما كثر بها الرمال وركام الحجارة، كلما ارتفعت درجة خطورة الانهيار)،
- الفصول السنوية، والطقس (على سبيل المثال: كلما كان الطقس أكثر حرارة وأكثر جفافًا، كلما كان جفاف التربة أيسر وزادت درجة هشاشتها)،
- الإهتزازات المنبعثة من شوارع قريبة أو من تحت الأرض أو الصادرة عن شبكات نقل سكك حديد... وغيرها.

ولا يفوتنا أن مجرد حفرة بعمق 1,20 م كفيلة بأن تؤدي بحياة عامل كان يؤدي عملًا بداخلها مستندًا على يديه أو متكئًا على ركبتيه (انظر الشكل رقم 1A, 1D). ومن الممكن تنفيذ الحفرات بجوانب مائلة أو بجوانب مدرّجة في حالة وجود مساحة تسمح بذلك، إلى جانب إمكانية عمل تكسية قوية للخنادق بألواح خشبية والتي من شأنها أن تحول في نفس الوقت دون التقاط صورة للمشهد الرأسي الجانبي المعني (انظر الشكل رقم 1B, 1C, 1E).

وعلاوة على استقرار خندق الحفر يجب الإنتباه أيضًا إلى ضرورة ثبات أية مبان محيطة بها، والإلتزام بمسافة أمان تحسبًا لأي شيء. ويحظر العمل مطلقًا بماكينات ثقيلة أو ركن عربات بالقرب من خندق حفر يتواجد به عاملون (مسافة التباعد عن ذلك تتراوح بين 1 متر إلى مترين على الأقل)، كما يتعين أيضًا استبعاد تراكم أي رديم ناتج عن الحفر بمسافة لا تقل عن 60 سم، ونقله بانتظام بعيدًا بقدر الإمكان. فضلًا عن ذلك يجب التحذير من خطر انهيار وذلك عن طريق وضع لوحات إرشادية ونصب حواجز وموانع.



حافة منزلقة لخندق الحفر
ي. زيجل 2011 (نقلا عن كينه 2009 و تاسى/اونز 2010)

الشكل رقم 1: تأمين الحفرات

وبالإضافة إلى هذه التعليمات الرسمية يلتزم كل مشارك في أعمال الحفر بالمزيد من إجراءات حماية العمل، سواءً من تلقاء نفسه أو بما يحدده له قائد فريق موقع الحفر. وفوق هذا ينبغي أن يتوفر لديه على أقل تقدير تأهيل متقدم المستوى عن الإسعافات الأولية لحالات الطوارئ الطبية. كما يتعين على جميع الزملاء العاملين في هذا المجال أن يكون معروفًا لديهم بيانات الإتصال بأقرب مقر إسعاف طبي، وأن يُعنى المشاركون في الحفر بثمة أخطار محتملة، سواء كانت طبيعية أو ذات صلة بتقنيات العمل، ومن الضروري مناشدتهم بتوخي الحرص على اتباع إجراءات تخص الوقاية من المخاطر. أما فيما يتعلق بالملابس المناسبة للقيام بأعمال الحفر على وجه العموم فإنها لا ينبغى أن تتصف فقط بالقدرة على الاحتمال ومقاومة كل مظاهر الاتساخ، بل من المفترض أن يتوفر فيها كل أسباب الوقاية من المخاطر والأخطار، مثل:

- غطاء للرأس وسترة صدرية طويلة فضفاضة لوقاية الأطراف العلوية من الجسم من حرارة الشمس الحارقة وارتفاع درجة حرارة الجو والإصابات المباشرة (كارتداء الخوذ بصفة خاصة في حالة التواجد داخل كهوف أو مقابر مهددة بسقوط أجزاء بها)،
- نظارة شمسية وكريم لحماية العينين والبشرة من حرارة الشمس،
- قفازات (الشكل رقم 5) وواقيات للركبة (الشكل رقم 5) وضمادات تقوية للمفاصل (مع الإلمام باستخدام أدوات العمل بشكل صحيح، فضلًا عن تقدير سليم لقدرة الشخص على التحمل) للوقاية من البثور والانتفاخات، والتهاب الأوتار والتهيجات الجلدية للعظام، أو ما شابه ذلك،

- قناع واقٍ من التعرض للأتربة، لاسيما في المناطق الجافة لحماية الصدر والرئتين من الآثار المترتبة على الأتربة،
- أحذية راسخة على الأرض وغير قابلة للتزحلق، وسراويل طويلة للوقاية من رديم الحفر المتساقط، ومن أية إصابة أثناء استخدام معاول الحفر، فضلًا عن الحماية من مهاجمة الثعابين والعقارب،
- ملابس تتلائم مع البرودة الشديدة أو الحراراة الشديدة.

وتعتبر قدرة الفرد على بذل جهد بدني خاص به من المسائل التي يتعين تحريها عند الشروع في معظم أعمال الحفر، إذ لا يتولى أمرها في غالبية الدول العربية وعدد قليل من دول العالم سوى عمال يتم تعيينهم لهذا الغرض، بينما ينحصر دور عالم الآثار فقط في الإشراف والمراقبة. وفي كل الأحوال ينبغي أن نحرص دائمًا على تناول العاملين مشروبات بدرجة كافية لتقويم قدراتهم الخاصة بهم في إنجاز الأعمال، ولا نحبذ أن يقدم أحد على رفع أو تحريك أشياء دون الاستعانة بآخرين حين لا تعينه قدرته البدنية على هذا الأمر، بل عليه أن يطلب المساعدة أو أن يستريح حين يشعر بسوء.
وتسري القاعدة التالية على وجه العموم:

عليك العمل بجدية وبقوة، ولكن عليك أن تُقدر حدود إمكانياتك الشخصية على المستويين الفيزيائي والنفسي! وما من شك أنك تضع نفسك وزملائك في العمل أيضًا موضع خطورة، عندما تفعل غير ذلك!

التجهيزات الأولية لأعمال الحفر

يتم اختيار المنطقة المقرر تنفيذ أعمال الحفر عليها، سواء بغرض البحث العلمي أو بغرض تعليمي وفقًا لما هو معروف عنها بالفعل من وجود آثار بها أو أن يكون من المتوقع الكشف عنها في هذا المكان، وأيضًا تبعًا لاهتمام شخصي من جانب قائد فريق الحفر. ولا تتوفر إمكانية الاختيار الحر لموقع التنقيب عن آثار في حالات الحفر بغرض الإنقاذ، حيث أن هذه الأماكن لا يمكن العمل بها إلا حين ان تخضع لإجراءات تحديثية في بنيتها، والمبدأ الأساسي في هذا الإطار هو أن يقوم المسئولون عن البناء بتعريف حدود منطقة الحفر.

ويجب عند الشروع في عملية حفر من أي نوع أن يسبقها تقديم شرح لما هو متوقع من المنطقة محل التنقيب (مسح شامل للبحوث الدراسية بالأرشيف، ومعاينة سطح التربة، وتحليلات جيوفيزيائية ومغناطيسية الأرض وطبوغرافية الموقع أو دراسة سمات تضاريس سطح الأرض، وطرق الثقب والحفر...وغير ذلك). ومن نتائج تلك الدراسات، ومن تحديد ما هو متاح من وسائل التمويل والحدود الزمنية المقررة لها تتبلور إشكالية محددة الهدف للتنقيب والحفر (كأن يكون التركيز على نوع الفحص الأثري أو على تاريخ المستوطنة... إلى غير ذلك). ومن خلال تحري تلك الخطوات وما يرتبط بها من منهجية خاصة بالتنقيب والحفر، وتقنيات التنفيذ يمكن تحقيق نتائج واسعة النطاق بأقل تكلفة ومجهود، وأيضًا في أقصر مدة زمنية.

وقبل البدء في أعمال الحفر لأول مرة يجب عند القيام بأعمال حفائرية أن تتوفر خرائط التقسيم في المناطق الآهلة بالسكان، لاسيما بداخل المدن، إذ أنها تبين لنا بوضوح أين تتواجد شبكات الكهرباء والمياه والغاز الطبيعي والتليفونات: إذ أن حال وقوع ضرر ما سيتحمل قائد فريق أعمال الحفر المسئولية! وفي حالة توقع إحتواء منطقة البحث على حطام حروب أو تعرضت في وقت ما لقذف بالقنابل، فإنه يلزم عند تعرية التربة السطحية أن تكون هناك خطة لإنتشال المعدات الحربية. وسيتوقف اتخاذ القرار على حالة الموقع، من حيث كيفية التعامل مع باطن الأرض لأول مرة، وهل سيتم ذلك باستخدام كراكة أم أن التدخل بالأيادي البشرية أفضل، إذ أن كثيرًا من أعمال الحفر بغرض البحث العلمي خارج نطاق الدول الأوربية قد تمت قولًا واحدًا بدون استخدام أجهزة ثقيلة، نظرًا لأن مواقع الحفر غالبًا لا ترتفع على أرضها أبنية حديثة، أو لم يتوفر لها الإمكانيات من حيث التمويل والتقنيات اللازمة لها. وإذا اتيحت فرصة استخدام كراكة فيتعين أن تكون مجهزة بجاروف قلاب بلا أسنان (مغرفة أرض زراعية). ولا يسمح القيام بعملية الإزاحة إلا تحت إشراف أحد خبراء الآثار، ويجب التوقف عنها فورًا حين تظهر مكتشفات وثيقة الصلة بالآثار.

اجراء أعمال الحفر في إحدى الحفرات الأثرية

تنفيذ وتحديد حفرة استكشاف أثري

يتعين علينا دائمًا عند البدء في عمل حفرة استكشافية أن نراعي توفر إمكانية تفسير التعاقب الزمني الداخلي أو تسلسل الأحداث بالمبنى أو المستوطنة أو المقبرة المحفورة تفسيرًا واضحًا، كما يجب وضع علامات بشكل دقيق على أطراف النطاق المحفور. فإذا ما كان حفر الموقع باستخدام كراكة، أي أننا سنقوم بتعرية الطبقات الأولى به باستخدام آلة ميكانيكية، يتم استخدام اسبراي ملون لتحديد موضع الحفر ويتولى أحد الأثريين الإشراف على العملية. وأما عندما يتم حفر المقطع يدويًا، فإن مد حبل من شأنه أن يجعل مهمة الحفاظ على استقامة الخطوط الجانبية أمرًا يسيرًا. وعادة ما ننطلق في تصورنا عند حفر مقاطع في باطن الأرض أن تكون على هيئة مستطيل، وأما عمليات القياس ومسح الأماكن فتتم إما وفقًا لمعادلة فيثاغورث أو باستخدام جهاز مسح المستويات (مقياس المساح) أو أيضًا باستخدام جهاز التاكوميتر لقياس الزوايا بالتلسكوب العاكس Tachymeter أو Totalstation. وهناك طرق ومنهجيات أخرى نلجأ إليها للحصول على رسم زوايا قائمة لشكل مستطيل، كأن نلجأ إلى تطبيق المعادلة الخاصة بحساب مثلثات متساوية الأضلاع. ونظرًا لأن معادلة فيثاغورث وجهاز مسح المستويات هما الأكثر تطبيقًا في هذا المجال، فإننا سنقصر حديثنا هنا تفصيلًا على هاتين الإمكانيتين.

تحديد مساحة السطح باستخدام معادلة فيثاغورث

✓

أدوات القياس ووضع العلامات الإشارية

أشرطة للقياس (متر القياس)*: معدنية[3]/ أو من مادة بلاستيكية، 30 مترا	
آلة حاسبة	
مسامير طويلة/ أو أوتاد حديدية بأطوال وأقطار مختلفة	
أحبال أو خيوط للشد[4]	
اللوت أو ثقلات ميزان (وحدات وزن تستخدم متدلية بخيط لضبط خطوط التعامد الرأسية)	

* ينبغي مراعاة درجات الدقة عند اختيار شريط القياس: وتكون الأشرطة مرقمة بأرقام لاتينية داخل شكل بيضاوي يوجد في بداية شريط القياس؛ ويُنصح باستخدام شريط ذي درجة الدقة III.

3 يتمدد المعدن حسب درجة الحرارة!

4 أحبال البلاستيك معرضة تحت تأثير قيظ الجو وحرارة الشمس شديدة الارتفاع للتقصف وتفكك أليافها! ومن الأفضل استخدام أحبال نسيجية من النوع الجيد!

خطوات العمل

1 تحديد القياسات المطلوبة لشق حفرة استكشافية، ويتم هذا بالاتفاق مع قائدي موقع الحفائر.

2 عمل قياسات لإحدى الحواف الخارجية لتلك الحفرة (الشكل 2A: c) باستخدام متر قياس وتحديد بداية ونهاية جانب الحفرة المطلوب حفرها بتثبيت وتدين حديديين:

← في حالة أن تكون المنطقة غير ممهدة أو غير مستوية فيجب إجراء قياس الزاوية الأفقية، وهذ يعني ضرورة استخدام ثقلات الوزن لتحديد الخطوط الرأسية (الشكل 3A)!

3 وبعد تحديد الطول المستهدف للحافة الخارجية الثانية للحفرة المطلوب شقها (الشكل 2A:b)، وذلك بأن تكون الحافة الثانية عمودية على الأولى أي يتم حساب الزاوية القائمة الواقعة بينهما، يتم حساب قياس الجانب الثالث للمثلث قائم الزوايا (a-b-c):

$$a^2 = \sqrt{a^2} = \sqrt{b^2 + c^2}$$

$$z.B.a = \sqrt{3m^2 + 4m^2} = \sqrt{9m + 16m}$$

$$= \sqrt{25m} = 5m\ (\text{الشكل}\ 2A: a)$$

4 نقوم بسحب شريطين قياس على امتدادهما بدايةً من كل وتد من الوتدين اللذين يحدان الجانب الأول (c) ومده بحيث يتقاطع الشريطين الممتدين في نقطة تلاق (الشكل 2A)؛ ثم نقوم بزحزحة نقطة تلاقى شريطي القياس المشدودين حتى نصل إلى الطول المطلوب للحافة الثانية للحفرة (b) على متر القياس (3 أمتار) وعلى متر القياس الآخر نصل إلى طول الجانب الثالث للمثلث (a = 5m)؛ عند نقطة التلاقي تلك نقوم بدق وتثبيت الوتد الحديدي الجانبي الثالث للحفرة:

← مراعاة الدقة المتناهية لأطوال الجوانب بقدر الإمكان!

← نقوم باستخدام ثقلات الميزان في حالة وجود منطقة غير ممهدة (الشكل 3A)!

← يمكن أن يتسبب هبوب الرياح في حدوث تغيير في امتدادات أشرطة القياس وبالتالي يؤثر على دقة القياس!

5 نقوم بتطبيق نفس الخطوة رقم 4 باعادة تنفيذ نفس المثلث على الأرض (الشكل A2: aʽ, bʽ, cʽ)

6 مراجعة بُعد المسافة بين الوتدين المثبتين المأخوذ قياسهما في خطوة 4 وخطوة 5 (cʽ): في حالة تطابق تلك المسافة مع طول الجانب الأول الذي تم تحديده لمسطح الحفر، فإن ذلك دليل على دقة العمل؛ وفي حالة تبين فروق كبرى في القياسات، فيتعين مراجعة جميع الحسابات. وغالبًا ما يتم قياس الزوايا الرئيسية لمقاطع حفر الخنادق باستخدام جهاز التاكومتر الخاص بقياس الزوايا بالتلسكوب العاكس Tachymeter، ولذلك فإنه لا بأس من وجود اختلافات قليلة لا تزيد عن

بضعة سنتيمترات.

7 نقوم بإحاطة مقطع الحفر بخيط أو حبل ليكون بمثابة علامة إشارية بصرية:

← تحذير: برجاء توخي الحذر من خطر الإنكفاء أو التعثر المؤدي إلى إنتزاع وتحريك الأوتاد من أماكنها المثبتة فيها! وفي حالة استخدام الأوتاد الجانبية كركائز للقياس فإن علينا توخي الحرص الشديد.

تحديد مساحة السطح باستخدام جهاز مسح المستويات (مقياس المساح)

أدوات القياس ووضع العلامات الإشارية ✓

أدوات القياس ووضع العلامات الإشارية	✓
أشرطة قياس (متر القياس): معدنية/ أو من مادة بلاستيكية، 30 مترا	
مقياس المساح (جهاز مسح المستويات)	
حامل	
عصا أو قصبة قياس/ عارضة المسح القياسي	
مسامير تثبيت/ أوتاد حديدية مختلفة الطول والقطر	
حبل أو خيط للشد	
اللوت أو ثقلات ميزان (ثقلات وزن تستخدم متدلية بخيط لضبط الزوايا العمودية)	

خطوات العمل

1 تدبر القياسات المستهدفة وموقع الحفرة المطلوبة بالاتفاق مع قيادة موقع الحفر.

2 يتم قياس أحد الجوانب الخارجية للحفرة (الشكل 2B: b) باستخدام متر القياس، ثم تحديد بداية ونهاية جانب الحفرة المطلوب حفرها بتثبيت وتدين حديديين:

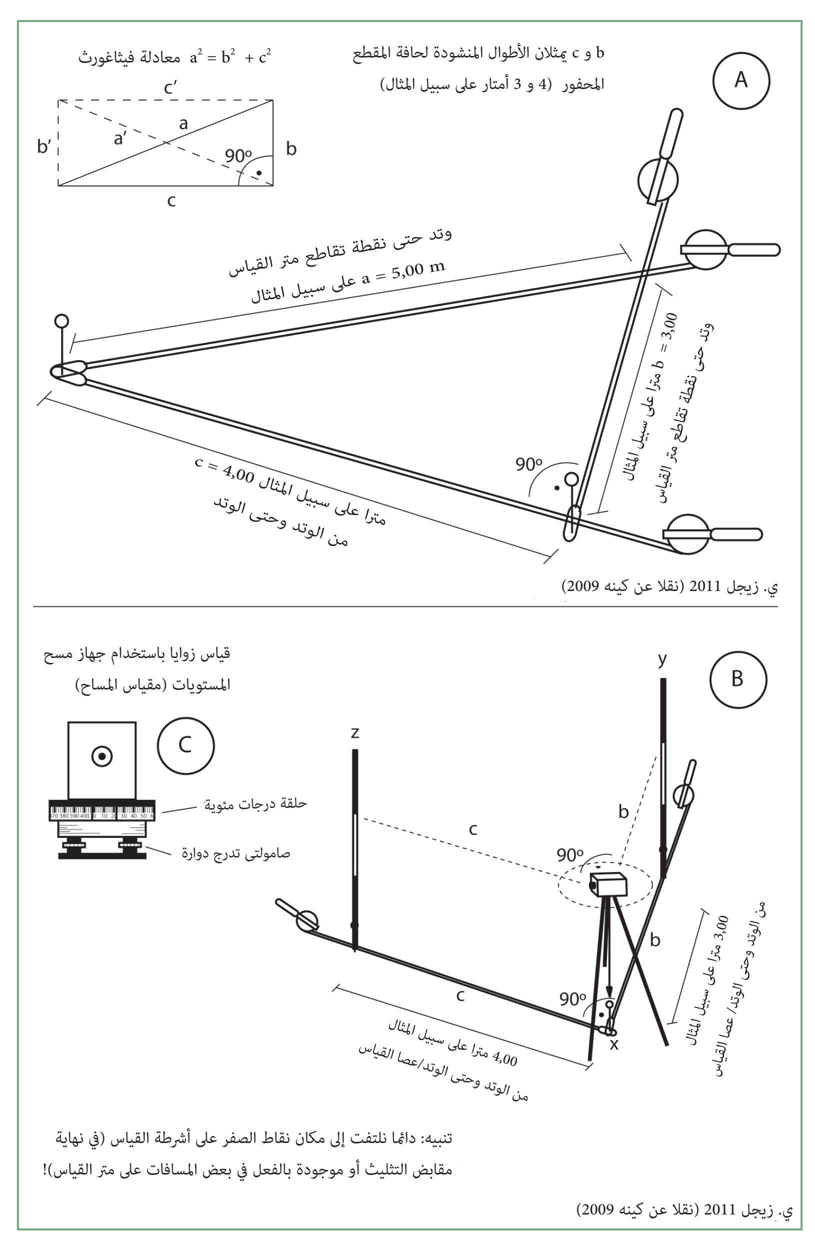
← في حالة ما إذا كانت المنطقة غير ممهدة تستخدم ثقلات الوزن لتحديد الخطوط الرأسية (الشكل 3A)!

3 يتم نصب جهاز مسح المستويات في وضع رأسي أو عمودي فوق أحد وتدي جانب الحفرة المطلوبة (الشكل 2B: x)

4 وضع قصبة المسح القياسي أو عارضة القياس الخشبية التي يتم وضعها بالضبط على الوتد الآخر (الشكل 2B:y) من الجانب المحدد طولة سابقًا (b): وتضبط حلقة درجات القياس المئوية بالجهاز على درجة صفر (Gon).

5 مد أحد أشرطة القياس وتحديد موضع عصا المسح القياسي عند المسافة المستهدفة للوتد الثالث على وجه التقريب = طول الجانب الثاني للحفرة (الشكل 2B: c).

6 ضبط جهاز مسح المستويات حتى يصل إلى الدرجة المئوية Gon 100 (= 90 درجة مئوية في اتجاه اليمين) أو حتى يصل إلى الدرجة المئوية Gon 300 (= 90 درجة مئوية في اتجاه الشمال) (الشكل 2C).



شكل 2: قياس زاوية قائمة

7 نقوم بزحزحة عصا المسح القياسي وشد متر القياس للطول المطلوب للحفرة حتى رؤية موضع عصا القياس من خلال جهاز المسح بعد التوقف عن لفه، بنفس الطريقة التي تمت عند تحديد موضع الوتد الأول (y). فإذا تطابق كل من البعد المطلوب وتمركز الرؤية معًا: نقوم بدق الوتد الجانبي الثالث (الشكل 2B:z)

← في حالة ما إذا كانت المنطقة غير ممهدة تستخدم ثقلات الوزن لتحديد الخطوط الرأسية (الشكل 3A)!

8 ضبط مكان جهاز مسح المستويات فوق الوتد الثاني للمسافة الممسوحة (y) وإعادة الخطوات 4-7.

9 مراجعة صحة المسافة ('b) الواقعة ما بين الوتدين المحددين قياسيًا وفقًا لما ذُكر في الخطوات 4-8: في حالة توافق هذه المسافة مع طول الجهة الأولى المحددة من مسطح الحفر (b)، فإن العمل يسير بدقة متناهية؛ وفي حالة وجود أخطاء بتفاوتات كبرى، فيجب مراجعة صحة جميع القياسات. وغالبًا ما نقوم بعمل قياس للنقاط الركنية أو الزوايا الجانبية لمقاطع الحفر باستخدام جهاز قياس الزوايا Tachymeter، ولذلك لا بأس من وجود بضع سنتيمترات غير دقيقة في القياسات.

10 نقوم بإحاطة مقطع الحفر بحبل ليكون بمثابة علامة إشارية بصرية:

← تنبيه: نحذر مخاطر التعثر في شيء!

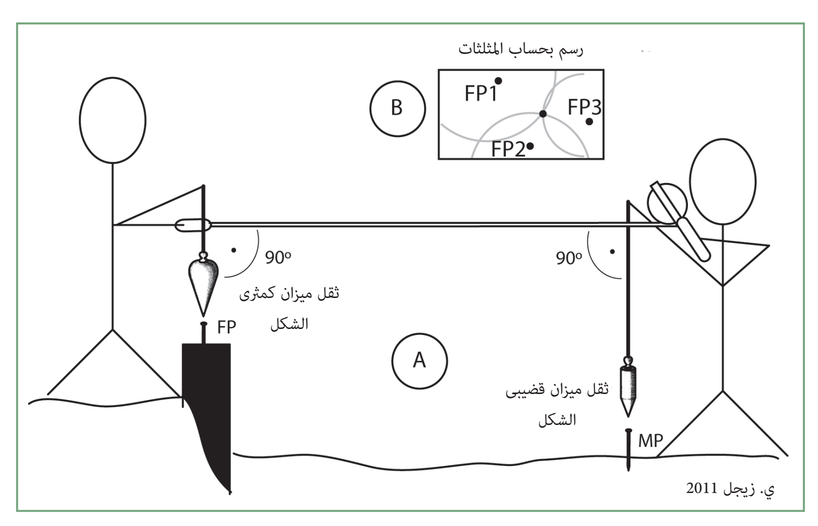
ثقلات ميزان للحصول على الخطوط المستقيمة (وحدة وزن لضبط خطوط التعامد)

ثقلات الميزان (اللوت): هي تلك الكتل المعدنية المصبوبة على شكل ثقلات ميزان تتدلى من حبل أو خيط من شأنها تحديد الخط العمودي بدقة من نقطة تقع في مستوى أعلى إلى نقطة أو سطح يقع في مستوى أسفل منه أو نقل التعامد الدقيق لركيزة تقع على مستوى أعمق إلى موضع أعلى (انظر الشكل 3A). فعلى سبيل المثال يمكن عند قياس بُعد مسافة من نقطة قياس تقع على مسطح حفر نحو اتجاه أعلى فيمكن بالفعل قراءة قيمة التباعد على متر القياس. ومن أجل التمركز عند النقطة المرغوب فيها نقوم بإمساك ثقلة الميزان من الخيط بيد ثابتة هادئة، ويمكن على الدوام النزول أو الصعود بها بسهولة، أو تثبيتها عند موضع ثابت. وبطبيعة الحال لا يصلح الوضع الأخير إلا حين نقوم بنقل نقطة محددة من موضع أعلى إلى الأرض، وليس العكس. والمهم في كل الأحوال مراعاة التالي:

اختيار ثقل الميزان الصحيح (اللوت):

- **على سبيل المثال اختيار لوتات ثقيلة الوزن عندما تكون هناك رياح شديدة، وبأوزان أقل وزنًا في الحالات الأخرى.**
- **اختيار ثقل ميزان مستطيل أو قضيبي الشكل في حالة المساحات الضيقة حول النقطة التي ينبغي التمركز عندها.**
- **استخدام ثقل كمثري الشكل حين يتوفر المكان وإمكانية التمركز جيدة.**

- ممنـوع مطلقًـا تثبيـت اللـوت عـلى النقطـة المعنيـة أثنـاء عمليـة القيـاس، بـل يتعـين دائمًـا أن يكـون حـر الحركـة. إلا أنـه لا ينبغـي أن يكـون متأرجحًـا أو في حالـة حركـة، بـل يجـب أن يكـون سـاكنًا بقـدر الإمـكان.
- يجـب أن يكـون رأس ثقـل الميـزان تمامًـا فـوق النقطـة المـراد القيـاس منهـا عندمـا نقـوم بقـراءة القيمـة عـلى مـتر القيـاس.
- لا يُوجه ثقل الميزان إلى متر القياس، بل العكس هو الصحيح.



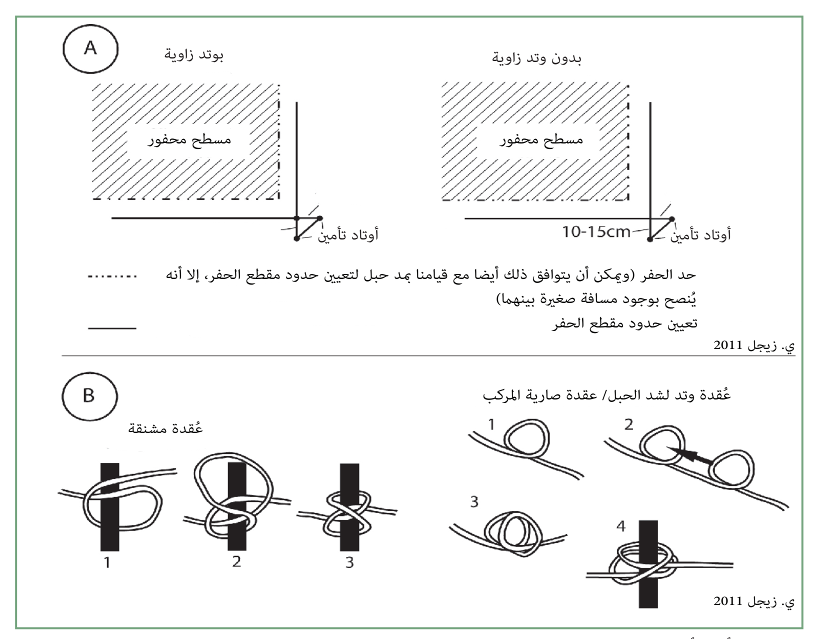
الشكل 3: استخدام ثقل الميزان (اللوت) لتحديد الخطوط العمودية

تأمين أركان مقاطع الحفر بالأوتاد وأنواع العُقد

غالبًا ما نقوم باستخدام أوتاد أكثر طولًا وثباتًا أو ما يُطلق عليها حديد التسليح كأوتاد لتثبيت أركان مقاطع الحفر. وحتى لا تنفك تلك المثبتات عن أماكنها عند الاقتراب من أعمال الحفر يمكن استخدام تقنيات أمان مختلفة، أو استبدال الوتد بضفيرة بسيطة على شكل شبيكة. ومن الضروري في كل الأحوال مراعاة ألا يتعثر أحد في الحبال الممدودة لتعيين حدود المقطع! كما يجب لفت نظر أي شخص غير متخصص في الآثار أو زائر إلى هذا الخطر، لاسيما عمال الحفر (خطر التعرض لإصابة أو هدم محيط المكتشفات الأثرية أو مكان المقطع المحفور).

وترتبط عملية تثبيت الحبال في الأوتاد باستخدام أنواع من العُـقد، مثل تلك التي نطلق عليها عقدة المشنقة أو عُقدة الوتد لشد الحبل (الشكل 4B). ويمكن أيضًا استخدام كليهما لشد أوتار الأحبال في مواضع أخرى، عند التحضير مثلا لتنفيذ أعمال مختلفة للرسم: إذ بفضل طريقة العُقد لا تنزلق من الأوتاد، وهي لذلك تساعد في الحصول على خطوط مستقيمة دقيقة على جوانب نقاط الأوتاد. وبينما

ليس من السهل فك عُقد المشنقة بسهولة، نجد أنه من اليسير علينا حل عُقدة الوتد في حالة الأحبال المتداخلة في نفسها من خلال تحريك بسيط من طرفي الحبل تجاه بعضهما البعض.



شكل 4: تأمين أوتاد تثبيت الزوايا

أدوات الحفـــر

عادةً ما تتولى قيادة أعمال الحفر توفير الأدوات الضرورية (المعدات) التي ستُستخدم في أعمال الحفر (شكل 5)، إلا أن التزود ببعض المعدات الشخصية هو أمر على درجة كبيرة من الأهمية (وهي مزودة بالعلامة «!» في الجداول الموضحة).

ويمثل المسطرين أهم تلك الأدوات في مجال العمل الأثري. أما عن اختيارنا لشكل هذه الآلة، فذلك يتوقف على تفضيل الشخص العامل المستخدم لها، ومن ناحية أخرى على خطوة العمل التي سيقوم بها: وأفضل ما يتوافق تقريبًا في كل أحوال العمل الخاص بالكشف عن مكتشفات أثرية هو وجود «مسطرين مغرفة» ذي نصل كبير ومستقيم (شكل 5: b). وللقيام بأعمال دقيقة علينا أن نستخدم معدات أصغر حجمًا، لا سيما مساطر العجن والتكسية (شكل 5: a) ذات النصال الصغيرة المستقيمة وذات النهايات الحادة.

✓

فأس أو معول	يُستخدم لتربة كثيفة خشنة، بغرض إحداث خلخلة وتفكيك للتربة	
معزقة أو مجرفة	تُستخدم لتربة متجانسة نسبيًا بغرض الهدم والتعرية بتحكم، وللقيام بتسوية لأول مرة أو تسطيح تمهيدي لمقطع حفر طولي أو رأسي (بروفايل)	
جاروف مسنن	لإزالة مخلفات تربة خشنة تحتوي على مادة مفككة/ مرتخية	
جاروف مسطح	للقيام بعملية إزالة محكمة لرمل أو مادة مشابهة ذات تجانس نسبيًا، ولتمهيد سطح تربة	
معول سحب (قراضة)	لتعرية سطح تربة بحذر، وتأسيسها وتكسيتها	
مسطرين بأشكال وأحجام مختلفة	لتعرية وإزالة أحجام محدودة من سطح التربة مع توخي الحذر، واستخراج المكتشفات الأثرية، ولتجلية وتكسية الأسوار والسطح والمقطع الطولي أو الرأسي (البروفايل)	!
سكاكين العجن والتكسية (سكينة معجون؛ شكل 5 :a)	للكشف عن المقتنيات الأثرية، وكذلك فحص حالة المكتشفات القيمة (هياكل عظمية، أوعية ، خشب، وغير ذلك)	!
فرشاه يد	لتنظيف ناعم لمحيط آثار جافة (أسوار، أرضيات، صخرة)؛ لا نقوم بتنظيف المكتشفات الأثرية الفخارية (توخي الحذر من طمس ملامح الأثر!)	
فُرش بصلابة وأحجام مختلفة	للتنظيف الناعم للمقتنيات والمكتشفات الأثرية الدقيقة (هياكل عظمية، أوعية وغيرها)؛ وهنا أيضًا يتوجب علينا توخي الحذر من طمس ملامح الأثر!	
عدد من الملاقيط مختلفة الأطراف	لانتشال المقتنيات الأثرية الدقيقة أو صغيرة الحجم	
أكياس	بلاستيكية على سبيل المثال، على أن تكون بأحجام مختلفة ومزودة بزمامات للغلق كالسوستة، وذلك بغرض جمع وتخزين المقتنيات	
صناديق/ علب وبطانات	لجمع وتخزين مقتنيات كبيرة الحجم وأكثر دقة	



شكل 5: أدوات العمل

تقنيات الحفـر

يُعتبر «التدريب العملي» إحدى الطرق لإكتساب التقنيات الصحيحة للحفر. ولتحقيق هذا الغرض لا مفر من القيام بزيارة أحد المقرات التعليمية لأعمال الحفر. ودائمًا تكون الخطوة الأولى لكل وافد على هذه المقرات التعليمية أن يجد من يصاحبه من الخبراء العاملين في هذا المجال لإتاحة الفرصة أمامه للإطلاع على طرق وخطوات العمل وتقديم شرح لكل ما يُطرح من أسئلة، حيث أن عملية الملاحظة والمتابعة الدقيقة لكافة الأنشطة الأخرى في مجال التنقيب تُعد بمثابة أفضل الطرق التعليمية على أرض الواقع، ليس فقط من أجل استجلاء القدرات الشخصية، بل أيضًا من أجل تقييم مدى الإهتمام الذاتي بهذا الفرع المرتبط بالعمل الأثري.

تعرية سطح التربة

مع بدء أي عمل حفائري يتم إزالة السطح العلوي من التربة حتى المستوى الذي يمكن عنده أن نضع حدود فاصلة لألوان الإضطرابات والتأثير السلبي الحديث، ويظهر أمامنا بوضوح كيانات اللُقى الأثرية – من حيث تعرضها لعوامل أدت إلى تغير ألوانها الأصلية بدرجات مختلفة، وإلى تغيرات في بنية التربة، وإلى تراكم لقطع أثرية بعينها، وغير ذلك (وتتطلب عملية إدراك هذه الأمور نوعًا محددًا من التدريب، لاسيما الفصل في متغيرات قد طرأت على الألوان الأصلية أو وجود عدم تجانس ويصعب على العين المجردة التعرف عليه). وعلى الأخص في حالة القيام بأعمال حفر بغرض إنقاذ آثار يتم رفع المستخرجات الركامية الأولى باستخدام الجرافة أو الكراكة، وبمجرد ظهور أول لُقى أثرية

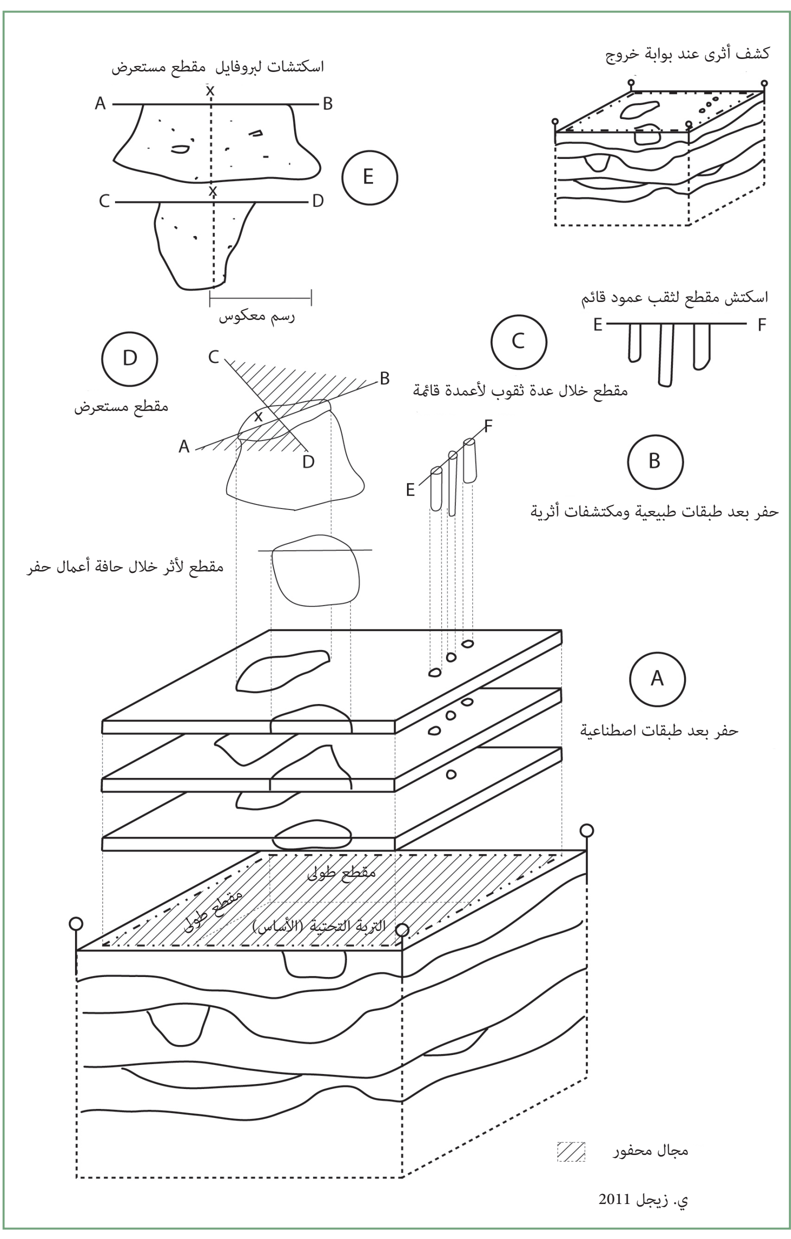
نتحول إلى العمل اليدوي. وهذه الخطوات الأولى غالبًا ما تحدث في طبقات اصطناعية، أي في ركامات أرضية تم تمهيدها بحجم يتراوح بين 5 و 20 سم «حفر مبدئي لطبقات مسطحة ذات أحجام وكثافات متباينة»؛ (انظر شكل 6A). ويستهدف ذلك الحصول على مستويات مسطحة لا علاقة لها بالتعاقب الطبيعي ومجالات الاستخدام الخاصة بالكيان الأثري المراد كشفه يطلق عليها Plana (جمع). وعقب كل إزالة لطبقة من هذه الطبقات نقوم بتنظيف المسطح الأرضي (Planum) وتوثيقه فوتوغرافيًا، وكذلك رسمه على مستوى تقنيات المساحة. ومن حيث المبدأ نشرع بعد عمليات الإزالة وتصنيف اللُقى الأثرية في جمع المقتنيات كل على حدة، ثم نقوم بحفظها بشكل مؤقت بوضعها في حقائب بلاستيكية أو صناديق مخصصة لها وفقًا لأحجامها، وعادةً لا تغلق حاويات الحفظ البلاستيكية حتى تصبح المقتنيات جافة.

أعمال حفـر في حيزٍ لم يتم العبث به من قبل

من بعد أول طبقة مسطحة تحتية (Planum) واضحة المعالم يمكن القول بأن اعمال الحفر ينبغي أن تجري في إطار إزالة وتعرية الطبقات الطبيعية. والهدف من اتباع تلك التقنية للحفر هو تحرير كل طبقة من الطبقات الأثرية على نحو خاص عن غيرها في هيئتها الحقيقية، والكشف عما تحويه من لُقى أثرية صغيرة على نحو يضمن الفصل فيما بين بعضها البعض. حيث سيتم عندئذٍ إزالة الطبقة العليا بالكامل حتى الحواف العلوية للطبقة الواقعة أسفل منها دونما الانتباه إلى ما إذا كانت هناك طبقة مسطحة مستوية (Planum) ستنشأ عن ذلك أم لا. ومع تحرير كل طبقة يتعين علينا أن نكشف عما بها من لُقى أثرية عند ظهورها لأول مرة في سطحها الذي تتواجد به، ثم نشرع في تسجيلها جميعًا بتوصيفها ورسمها وتصويرها فوتوغرافيًا. وأما اللُقى الأثرية الأصغر حجمًا والتي تتواجد بداخل طبقات كبرى فنقوم باستخلاصها على نحو منفصل، ثم توثيقها تبعًا لنوعيتها. وأيضًا بداخل مثل هذه الطبقات الأثرية - كالأفران على سبيل المثال - تتم إزالة طبقات رقيقة منها تبلغ بضعة سنتيمترات بشكل منفرد، ثم نشرع في جمع ما بها من مقتنيات أثرية كل على حدة، وتسجيل بنيتها وتركيبها مصحوبًا بالتوصيف ثم تصويرها ورسم ملامحها المفصلة (بروفايل). أما الطبقات شديدة التماسك فيمكن تقسيمها إضافة لذلك إلى فروع أخرى ضمانًا للأمان، وهذا من شأنه أن يسهل سواء العمل الفعلي أو عملية التوثيق الفوتوغرافي على حد سواء.

وحال وجود أعمدة قائمة وخنادق بسيطة فنقوم بعمل مقاطع لها عند أعرض موضع لها، أي أننا سنقوم بإنشاء مقطع طولي (بروفايل) عمودي: نشرع في وضع علامات إشارية لخط التقسيم إما بالقياس النظري أو بشد حبل كوسيلة مساعدة على وتدين خارج المكتشف الأثري، ثم نقوم باستخراج نصف المادة، ويلى ذلك تنظيف ما ينشأ لدينا من مقطع طولي أو رأسي (بروفايل) ومسطح، وتصويره ورسمه (شكل 6C)، ثم نستخرج بعد ذلك النصف الآخر من المادة.

وحال وجود خنادق كبرى أو مكتشفات أثرية أكثر تعقيدًا فإنه يتعين علينا عمل مقاطع لها مرة واحدة على الأقل طوليًا وعرضيًا (مقطع متقاطع؛ شكل 6D ،E). وعلى هذا فإنه سيتم تحديد



شكل 6: تقنيات الحفر

محور متقاطع بالقياس النظري أو بالاستعانة بحبال (شكل 6D: A, B, C, D) ثم يتم استخراج ربع المكتشف الأثري (شكل 6D: A-X-D)، ونشرع في توثيق ما ينشأ من مقاطع جانبية وكاملة المسطح (شكل 6E: A-X, X-D). وتتمثل الخطوة التالية في حفر المربع المقابل (شكل 6D: C-X-B) وفي استكمال رسومات المسطح والمقاطع الطولية (البروفايل) (شكل 6E: X-B, X-D). وعند ذلك يتحتم توثيق قسمين من المقاطع الطولية (البروفايل) في تعامدهما على المحور لكي نستخلص في نهاية الأمر صورة كلية (شكل: 6E: X-B, X-D). وفي النهاية يتم استخراج الربعين المتبقيين الواحد تلو الآخر. ويمكن اختياريًا عمل العديد من المقاطع الطولية أو (البروفايل)، أي من الممكن إجراء تقسيمة أخرى لتناول اللُقى الأثرية (انظر على سبيل المثال Hahn/ Schaich 1998 شكل 14). وأما اتخاذ القرار في هذا الشأن فيتعلق بطبيعة الكشف الأثري، ويحسم هذا الأمر دائمًا وجود صورة ثلاثية الأبعاد دقيقة بقدر الإمكان للأثر، كما يتعين علينا الربط بين ذلك - بقدر الإمكان - وبين اللُقى الأثرية المجاورة بالرسم والتصوير.

تتم عملية فصل المقتنيات الأثرية في حالة أعمال الحفر الطبيعية للطبقات وفقًا للمكتشفات الأثرية وفي داخل تلك الطبقات تبعًا لربع المكتشف المستخرج ونوعية المقتنيات الأثرية. وأما التخزين فيتم كما تم وصفه سابقًا، وسنقوم بتفصيل ذلك فيما بعد على نحو أكثر شرحًا، ولكن من الضروري أن ننتبه إلى عنونة حاويات التجميع وتسميتها على نحو صحيح ومفصل!

إن أعمال الحفر في الطبقات الطبيعية للأرض (شكل 6B) ما هو إلا حفر مبدئي لطبقات مسطحة ذات أحجام وكثافات متباينة (شكل 6A)، وهو مفضل في أغلب الحالات نظرًا لأنه يفسح المجال للتمييز بين المقتنيات الأثرية بشكل أكثر وضوحًا ، ويسمح بتحديد لمواضع أصغر من حيث المساحة تخص المواقع ذات الأنشطة المختلفة في خندق الحفر، إلا أنه – وبخاصة في المناطق الرملية أو شديدة الجفاف - لا يتم تنفيذه إلا نادرًا بسبب وجود تشابه بصري بدرجة غير طبيعية بين اللُقى الأثرية. وفي هذه الحالة تتواصل عمليات الحفر في طبقات لا يزيد سمكها عن 5 سنتيمترات بحيث نضع نصب أعيننا في نفس الوقت عملية الفصل والتمييز بين اللُقى الأثرية التي يمكن التعرف عليها بوضوح. وفي مثل هذه الحالات تكتسب المقاطع الطولية (البروفايل) بطول الحواف المقطعية أهمية كبرى بالنسبة لما سيأتي فيما بعد من عملية تطابق اللُقى الأثرية بطبقاتها.

صعوبات

تتطلب عملية التمييز بين الطبقات الأثرية من الناحية الطبيعية واللُقى الأثرية بها ذات البنية التركيبية المتشابهة أن يمتلك الباحث عينًا ثاقبة وأن يكون قد مرَّ بتدريب جيد لهذا الأمر، حيث أن ضوء النهار ورطوبة التربة وعمليات التدبل (أو التحلل العضوي للمواد النباتية والحيوانية) وقوة تماسك المواد المتواجدة تترك أثرها بشدة على التعرف بوضوح على الحدود الفاصلة بين اللُقى الأثرية. ومن هنا يتحتم توخي الحذر عند الحفر، ويجب أن تسير الأمور بخطوات حذرة ومحسوبة حتى تتضح الحدود وضوحًا لا يدع مجالا للشك:

- يمكن بث الحياة لقشرة أرضية خارجية متيبسة من جديد وجعلها أكثر قبولًا للتمييز، وذلك بنثر مياه عليها بحذر باستخدام بخاخة ذات ثقب دقيق أو ضيق أو ما شابهها (شكل 5):
  ← تحذير: نثر كمية كبيرة من الماء من شأنه أن يجعل التربة عائمة!
- يمكن تحسس فروق مميزة لكثافة التربة من خلال التعامل الواعي بالمجرفة،
- رسومات المقاطع الطولية أو الرأسية (البروفايل) من شأنها أن تيسر الأمر في إثبات بداية طبقة جديدة،
- في حالات العناصر الأثرية الملتصقة ببعضها البعض بفعل تسرب الماء أو التكتلات الملتصقة بفعل الحرارة فينبغي عند فصلها استخدام مكنسة أو فرشة يدوية أو إحدى الآلات الدقيقة (مثل استخدام مكنسة كهربائية)، ويتم ذلك بأقصى درجة من الحذر.

وفي حالة وجود عناصر دخيلة على الطبقة الأثرية، كأن يكون هناك حفرات أو فجوات منفذة لاحقًا بعمق في طبقات أرضية عتيقة، فيتحتم الوقوف على العلة وراء ذلك:

- هل يكمن الأمر في تدخل أيادٍ بشرية؟ وهل هذا حديث أم ينتمي إلى عصور تاريخية؟
- هل وجدت الحيوانات أو جذور النباتات طريقها خلال هذه الطبقات الأثرية؟

ولا شك أننا سنقوم بتوثيق تلك العناصر الأثرية الدخيلة المذكورة أخيرًا، إلا أنها لا تحمل إلا قيمة تاريخية وحضارية محدودة. فمن السهل أن تُفسر خطأً على أنها مجرد حفرة عمود أو ما شابه ذلك! وهناك دلالة محتملة للتعرف عليها ألا وهي أن المادة المالئة لها تكون أكثر تفككًا بشكل واضح كما تكون في الغالب ذات لون أفتح عن ما دونها أو ما تتواجد به في المعتاد بقايا الأوتاد الخشبية المتحللة.

ونجد أن العمل في مجال أعمال الحفر أثناء فترة الشتاء يمثل مشكلة بدرجة أو بأخرى، حيث أن تجمد التربة يصعب معه غالبًا استخراج اللُقى أثرية والتعامل معها بالمسطرين. ولتجنب هذه المشكلة يمكننا استخدام أغطية من رقائق بلاستيكية أو من القش الاصطناعي أو النسيج الاصطناعي توضع فوق التربة. وقد تكون كل تلك الوسائل غير مجدية حال استمرار الطقس البارد لفترة زمنية طويلة. وأما في حالة توفر الميزانية بدرجة كافية يمكننا نصب خيام فوق مواقع الحفر التي يتم العمل بها، ويتم كذلك تركيب أجهزة للتدفئة. وحين يتم ذوبان التربة من تجمدها علينا أن ننتبه ونحرص إذ ذاك إلى عدم إلحاق الأذى بشدة بأي معالم أثرية من خلال خطواتنا على المسطح: إذ أن من صفات المادة أن تعلق بنعال أحذية العاملين. وفي أغلب الحالات نجد أنه يتحتم علينا التوقف عن أعمال الحفر لبضعة أسابيع أو شهور أثناء فترات الصقيع الطويلة أو عند نزول جليد بدرجة غزيرة.

تجهيز الطبقات المسطحة والمقاطع الطولية إستعداداً للتوثيق الفوتوغرافي وعمل الرسومات

بعد تحديد الطبقة المسطحة التي سيتم العمل بها نشرع في تنظيفها بأدوات المسطرين المناسبة (ذات حواف مستقيمة) وأحياناً بمكانس وفرش صالحة لذلك. على أن تُستخدم تلك الأخيرة فقط في

حال أن تكون الأسطح العلوية جافة – مع توخي الحذر أيضًا مع استخدامها، حيث أن غير ذلك قد يؤدي إلى طمس حدود اللُقى الأثرية. إن عملية التنظيف في حد ذاتها تتطلب تدريبًا ومرانًا، فضلًا عن ضرورة توفر الإحساس في استخدام أنامل اليد والتحلي بالصبر. وما يجب بالأساس أن نشرع في عمله هو تحديد موضع وجهة المصور الفوتوغرافي (كمنظور رئيسي)، من الخلف للأمام ومن جانب لآخر، وغالبًا ننطلق من اليسار إلى اليمين. وعليه يجب أن نعبر المسطح بأقدامنا مرةً واحدةً فقط، وعلينا أن نتجنب استخدام طرق غير ضرورية على المسطح أو القيام بتكرار عملية تنظيف لاحقة مرةً أخرى.

إن إظهار السطح بصورة تعطي انطباعًا «نظيفًا» عنه ليس هو الفيصل الجوهري في الأمر، بل المهم في ذلك التعرف على المكتشفات الأثرية بوضوح والتمييز بينها. ولهذا يتعين استخدام المسطرين في اتجاه واحد بقدر الإمكان، كما يتعين تجنب وجود أكوام على هيئة حواف أو بروز بين كل خط نقوم بجرفة وآخر بقدر ما يمكن، حيث إنها قد تؤدي إلى تكوين ظلال من شأنها أن تؤثر على الصور الملتقطة. وعلينا أن نولي إهتمامًا خاصًا عند المرور فوق اللُقى الأثرية وبالحدود الفاصلة بينها.

وأما عملية تنظيف الأسوار فيجب أن تتم بحيث يمكن التعرف على كل مدماك أو طبقة منه وكذلك على جميع الفواصل أو الوصلات. وعند ذلك يجب أن ننتبه إلى عدم إزاحة كل ما نراه من ملاط عند الفواصل، فضلًا عن التعامل بحرص مع طبقة التكسية الخارجية أو الطلاء.

ويتعين أيضًا تنظيف محيط المستوى السطحي محل التوثيق وأن يكون خاليًا من وجود أشياء مادية (آلة أو ملبس أو حقيبة تصوير أو غير ذلك). وعلينا أن نقوم بنقل مخلفات التنظيف إلى أبعد نقطة ممكنة عن المكان بحيث لا تظهر في الصورة (تجنب المخلفات الناتجة عن الحوائط وتَكوُّن أكوام صغيرة منها). ولا شك أن وجود محيط منظم لا يغير شيئًا من حيث الدلالة العلمية، إلا أن له تأثيرًا بالغًا على الإنطباع الكلي لأي ممن يبغون تحرّي المكان (الإدارة وصاحب التكليف، وقراء المنشور العلمي).

ويتم التعامل مع المقاطع الطولية أو الرأسية (البروفايل) وفقًا لهذا المبدأ، إلا أن الفرق بين الإثنين هو أن العمل يتم بها من أعلى إلى أسفل، وليس على المستوى السطحي الأفقي.

أخــذ العينات

عادةً يتم أخذ عينات من الرواسب والملاط وغيرها من مواد البناء، وكذلك من أي مواد خشبية أو عظمية أو أسنان أو قرون حيوانية لإجراء التحاليل اللازمة عليها. ويستلزم هذا أن نتعامل مع معايير محددة تؤخذ على أساسها العينات المذكورة على نحو إنتقائي؛ إذ أن من الممكن أن يكون المستهدف من وراء هذا أخذ عينات من بنية التربة أو تركيبة الأحجار والصخور، أو من لُقى أثرية صغيرة، أو من الكائنات الحية الدقيقة أو من النباتات الصغيرة والدقيقة، أو عينات لإجراء تحليلات كيميائية مثل كربون ^{14}C المشع، أو تحليل الحمض النووي لخلايا DNA، أو لتعيين أعمار الأشجار، أو تحديد الطاقة الحرارية، أو تفحص البناء أوغير ذلك من عينات.

من الأفضل وبقدر الإمكان أن يتولى أخذ العينات خبراء من العاملين في حقل أعمال الحفر، وينصح أن يكون هناك اتفاق مسبق مع المعمل الذي يجري التحليلات أو مع باحث متخصص في هذا المجال.
ويتعين علينا مراعاة النقاط التالية للحصول على نوعية وقيمة عاليتين لعينة ما:

- ينبغــي أن يكــون مصــدر العينــات المأخــوذة هــو لُقــى أثريــة لم تتعــرض لأي خلــل أو ضرر ويمكــن تصنيفهــا تصنيفًــا واضحًــا،
- من المفيد للغاية أن تؤخذ عدة عينات لأثر ما من مواضع وأماكن مختلفة،
- يرتبــط حجــم وكــم العينــات وتخزينهــا بالغــرض المأمــول منهــا، عــلى أن يتــم الرجــوع إلى المعمــل الــذي يتــولى فحــص العينــات ومناقشــته في ذلــك،
- يجــب تجنــب حــدوث أي إحتــكاك بالجلــد أو ســقوط عــرق أو أي شيء مــن هــذا القبيــل عنــد أخــذ عينــات لإجــراء تحليــل حمــض نــووي لخلايــا DNA: فيجــب ارتــداء قفــازات يدويــة والحفــاظ عــلى نظافــة أجهــزة العمــل،
- مــن الــضروري تســمية كل شيء بدقــة: الحفــر والقطــاع والمكتشــف الأثــري والطبقــة الأرضيــة ورقــم العينــة والتاريــخ ورمــوز مختــصرة لإســم العــالم الــذي يتــولى أخــذ العينــة والمحتــوى/ والغــرض مــن العينــة.

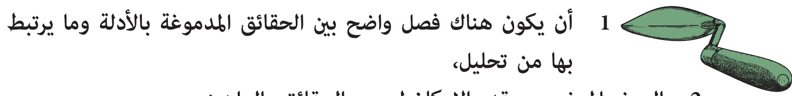
أما عينات الطبقات الرسوبية التي أخذت بغرض إجراء تحليلات للُقى أثرية صغيرة أو عناصر حيوانية أو نباتية صغيرة أو تحليلات للبنية التركيبية للطبقات الرسوبية، فغالبًا ما يتم فحصها بالموقع ذاته. ويتم هذا الأمر بالاستعانة بأدوات تنقية الشوائب مثل الغربال أو المنخل أو مصفاة الغرين (بالتعويم floating)، ثم الفرز. وتتم التنقية والغربلة باستخدام أحجام مختلفة من شبكات الغرابيل بحيث يمكن انتشال مخلفات أثرية محددة بعينها ذات أحجام مختلفة مع كل عملية غربلة. ولكي نتجنب حدوث تفتت أو تهشم للأثر المكتشف فلابد من توخي الحذر والعناية عند كل غربلة. وأما عملية فرز الآثار فتتم باليد أو بالجفت (الملقاط)، وبالاستعانة بعدسة مكبرة.

ومن خلال فصل الغرين أو الطمي يتم إستبعاد الرسوبات الدقيقة بحرص، ويمكن إنتشال مواد يبلغ حجمها ملليمترًا واحدًا. والأدوات اللازمة لإجراء هذه العملية – والتي تتكون من حوض للغسيل، ومصفاوات، وحوض للغمر أو للنقع في الماء - لا تتوفر إلا عند القيام ببعض عمليات الحفر والتنقيب

القليلة ويتعين أن يكون التعامل معها على وجه الخصوص من قِبل عاملين ذوي خبرة في هذا المجال أو تحت إشرافهم المباشر.

توثيق خطوات العمل واللُقى الأثرية

تجري عملية التوثيق عند إحراز تقدم، وكذلك توثيق جميع الأعمال التي تتم أثناء الحفر وفقًا لثلاثة أنماط: النمط الأول في شكل نص مدون في يوميات أعمال الحفر، والنمط الثاني على هيئة تصوير فوتوغرافي، والثالث التوثيق برسومات دقيقة وأمينة وفقًا لمقاييس رسم صحيحة منفذة بشكل يدوي أو رقمي (ديجيتال). ويختلف كل من أسلوب وتنفيذ هذه الأنواع من التوثيقات من شخص إلى آخر إلى حد بعيد كما أنه يختلف أيضًا بشدة تبعًا للإقليم الذي نفذ فيه.
والجوانب الأكثر أهمية في عملية التوثيق هى:



1 **أن يكون هناك فصل واضح بين الحقائق المدموغة بالأدلة وما يرتبط بها من تحليل،**

2 **العرض الموضوعي بقدر الإمكان لجميع الحقائق والبراهين،**

3 **الإبقاء على المبادئ الأساسية المستخدمة سالفًا في تقنية التوثيق أيضًا في حالة تغيير فريق العمل.**

وعلى هذا النحو فقط يمكننا وضع أساس قاعدة موثوق بها لما سيأتي فيما بعد من تقييم علمي من قبل وجهات نظر متعددة أو من مَن يمكن أن يشارك في هذا التقييم من الباحثين الذين لم يكن لهم الحظ في التواجد أثناء أعمال الحفر.

كتابة يوميات

تشتمل مدونة يوميات أعمال الحفر على توصيف محايد لجميع الأعمال التي تم إنجازها وما تم إحرازه من تقدم. كما أن ما تحويه المدونة اليومية من رسومات من شأنها أن تكمل ما لم يدرك بالتوثيقات المكتوبة وبالتوثيق الفوتوغرافي وتوثيقات القياس، وما يرتبط بذلك من تسمية الأشياء وعنونتها.

وبما يتوافق مع أعمال الحفر يُجرى تدوين اليوميات إما في شكل مدونة مكتوبة بخط اليد أو بطريقة رقمية أو بالإثنين معًا. أما تسجيل هذه المدونة اليومية فيقع في مسئولية رئيس بعثة التنقيب المسئول عن الموقع أو المعاون المسئول عن التوثيق أو المنوط بهم أعمال حفر مقاطع معينة في الموقع. ولاشك أن ما يفيد هذا الشأن بدرجة كبرى هو أن تتم عملية التسجيل في المدونة على أقل تقدير بتحديد النقاط الأساسية بالتوازي مع سير العمل، إلا أن هذه الطريقة لا يتوفر لها غالبًا الوقت الكافي نظرًا لمحدودية الزمن المتاح لسير العمل، وفي هذه الحالة علينا أن نقوم بعملية توثيق تستند

إلى الرسومات والصور الفوتوغرافية مع توخي الحذر والعناية بدرجة خاصة، حيث إنه من المحتمل إحتمالًا كبيرًا ألا يتذكر القائم على التسجيل جميع الحقائق التي كان يتحتم تدوينها.

وأما المعلومات الأساسية اللازم تسجيلها على الصفحات الأولى من مدونة يومية مكتوبة بخط اليد أو بالأحرى قاعدة البيانات العامة لعملية الحفر ككل، فهي:

- إسم الأثري/ المؤسسة القائمة على التنفيذ
- رقم الإجراء و/أو توصيف الإجراء
- المحافظة/ المنطقة الأثرية/ الرقعة/ رقم القطعة
- إدارة موقع الحفر
- المشاركون في أعمال الحفر مع ذكر فترات عملهم بالموقع.

وأما المعلومات التى تُسجل في مدونة يومية باليد/ أو في كتاب رقمي فهي:

- اليوم/ التاريخ
- كاتب اليوميات
- اسم او رقم الحفرة، طبقة الحفر، أرقام الطبقات المستخرجة
- الطقس
- لمحة عامة عن مجريات الحفر؛ وصف لكل مرحلة من مراحل العمل على حدة؛ تقنيات أعمال الحفر (مسح للموقع، المقاطع المحفورة، مساحة الأرض، الأجهزة، الآلات والعدد، مكتشف المعادن، وغير ذلك)؛ توثيق الحفر (الأسلوب الإجرائي للعمل، طرق خاصة، وغير ذلك)
- لُقى أثرية وطريقة التعامل معها (رقم المُكتَشَف)
- لقاءات ونقاشات مع جهات مختصة مسئولة ومنظمين وملاك أراضي إلخ...
- زيارات لشخصيات خاصة وغير معتادة
- عدد الصفحات

والشكل التالي يمكن أن يكون نموذجًا لرأس صفحة يوميات

العام	التاريخ
مقطع الحفر	تاريخ بدء الحفر و نهايته
اللُقية الأثرية	إسم المدون (التوقيع بالأحرف الأولى)
الطبقات الأرضية المستخرجة	الطقس (في نقاط أساسية)

هناك بعض النقاط ينبغي مراعاتها على الجانب الشكلي في حالة تدوين اليوميات بخط اليد، وهي:

- ينبغي التعرف على كل من النواتج المحصلة عن كل يوم على حدة ولكل قطاع محفور بشكل منفصل عن بعضها البعض، وذلك على سبيل المثال من خلال بدء صفحة جديدة

لكل منها (بحيث تسهل عملية البحث، فضلًا عن تجنب خلط المعلومات).

- كل يوم بصفحة جديدة مزودة بما يتلائم مع ما يخصها من معلومات أساسية عن محصلة كل يوم عمل ولكل نواتج محصلة مع بدء كل قطاع محفور جديد؛ كما أن العناوين البينية من شأنها أن تبرز ثمة آثار مكتشفة أو مستخرجات جديدة.
- مراعاة أن يكون الخط اليدوي المكتوب به مقروء: بحروف كبيرة!
- ثبت أن إستخدام قلم رصاص – وبخاصة في المناطق التي تتعرض لأشعة شمس حارقة - يعتبر أحد الوسائل الكتابية التي تتسم بقدرتها على مقاومة الحرارة (فأقلام الجاف أو الحبر تشحب خطوطها في اليوم الواحد عند تعرضها المباشر لحرارة الشمس): ينبغي أن يتم بري القلم الرصاص بانتظام؛ ويتم إختيار درجة صلابته وفقًا لنوعية ورق الكتابة ودرجة الحرارة.

التصوير الفوتوغرافي

يعمل التوثيق بالصور على خدمة عرض المعالم الأثرية عرضًا بصريًا موضوعيًا إلى أبعد الحدود، سواء على مستوى سطح الطبقة الأثرية أو في المقاطع الطولية أو الرأسية (البروفايل)، وكذلك العرض البصري لكل بنية إنتهت بها أعمال الحفر وما يتعلق بها من تفاصيل تقنية البناء وما بها من مكتشفات أثرية صغيرة الحجم. وتختلف متطلبات التوثيق من بلد لأخرى، ومن ولاية لأخرى، ووفقًا لطبيعتها. ولهذا يفترض دائمًا أهمية القيام بالتواصل قبل بدء أعمال الحفر مع المسئولين بالجهات الرسمية لهيئة الآثار.

إن المصور الفوتوغرافي هو غالبًا أحد المشاركين في موقع الحفر أو هو رئيس بعثة التنقيب الذي يؤدي هذه المهمة بجانب مهامه الأخرى. ويمكن استحضار مصورين محترفين إلى الموقع في حالة تصوير مكتشفات أثرية خاصة أو في حالة إلتقاط صور على درجة من الأهمية للنشر، إلا أن تكلفة هؤلاء باهظة للغاية مقارنة بما سيقومون به من تصوير لأعمال حفائرية روتينية عادية.

هنا يجب أن نقوم بعمل قوائم مفصلة لجميع الصور الملتقطة، وأن تتضمن البيانات التالية:

- رقم الفيلم ورقم الصورة (إسم الملف/ الرقم)
- رقم الموضوع والكشف الأثري متضمنًا تنويهات وملاحظات
- في حالة تصوير الطبقات الأثرية نكتب رقم الطبقة المستهدفة/ وفي حالة تصوير المقاطع الطولية أو الرأسية (البروفايل) نكتب رقم البروفايل المستهدف/ وفي حالة تصوير مقتنيات أثرية فردية مكتشفة نذكر رقم الكشف الأثري/ وفي حالة تصوير مكتشفات عامة نذكر رقم الكشف الأثري
- نقوم بتحديد اتجاه التصوير ومنظور الكاميرا «من» و «نحو» الشمال/ الجنوب/ الشرق/ الغرب، أو نذكر الإتجاهات الأصلية البينية
- تاريخ إلتقاط الصورة
- إسم المصور

ضوابط أساسية عند التصوير

تلعب كل من نوعية الكاميرا ونوع العدسة دورًا محوريًا وفاصلًا في جميع أنواع التصوير الفوتوغرافي من أجل الحصول على قيم ضوئية صحيحة لفتحة العدسة وجودة متميزة للصورة. وأما ما يراعي حال إختيارنا لضبط درجة الوضوح في صورة ما (أي قلة وجود شوائب أو حبيبات بالصورة) ودرجة حساسية الضوء، فإنه يتوجب علينا القيام بضبط هذه الأمور بالكاميرا الرقمية (الديجيتال) قبل إلتقاط الصورة. وما يُنصح به أيضًا بشكل دائم هو ضبط خاصية توازن اللون الأبيض أو تحقيق الألوان كي نتجنب ظهور إنحرافات في ألوان الصورة أو بقع لونية. علاوة على ذلك، من الضروري وجود حوامل للكاميرا في حالة أهداف تصويرية مظلمة أو عدم توفر الضوء بدرجة كافية.

ضوابط مقاس وحجم الصورة في الكاميرات الرقمية

(نقلًا عن كينه 2009)

يتوفر في بعض الكاميرات الرقمية (الديجيتال) خيارات وإمكانيات وظيفية للنقاط التالية على سبيل المثال: «أبعاد الصورة»، «حجم الصورة» و «جودة الصورة» (يراجع دليل الإستخدام للكاميرات!).

مقاس عرض الصورة على الشاشة

من خصائص الكاميرات الرقمية (الديجيتال) أنها تقوم بتقنية التحكم إلكترونيًا في توليد الصور لتوفيق عدد أصغر النقاط في مصفوفة المسح الضوئي للصور الملتقطة (البكسل pixel) مع حجم إخراج الصورة النهائية، وتصل دقة هذه التقنية لدرجة أنه في حالة توفر نفس عدد النقاط متناهية الصغر «Megapixel» فيمكن لإحدى شركات إنتاج مثل هذه الكاميرات استخلاص عرض أصغر صورة على الإجمال بأعلى عدد من النقاط لكل بوصة (dpi-number)، بينما يمكن لشركة أخرى منتجة للكاميرات أن تستخلص صورة أكبر من حيث أطوال الأضلاع بأقل عدد من النقاط لكل بوصة (dpi-number). وفي حالة مقاسات شاشات عرضية في حجم بمقاس 9:16 تتوقف الكاميرا ببساطة عن تصوير مجالات عرض صور محددة على الشاشة، حيث إن الأمر لا يتعلق بانتشار حقيقي لمجال الرؤية المصورة!

مقاس شاشة الكاميرا	معدل تناسب الأضلاع	مقاس عرض الصور على الشاشة بالسنتيمتر (على سبيل المثال)
3:4	1,33	24 x 18
2:3	1,50	15,2 x 10,2
9:16	1,77	126,4 x 71,1

(البكسل *pixel*)/ كفاءة أو وضوح الصورة

- إلى جانب العدسة المستخدمة فإن عدد البكسل pixel (النقاط التي تتكون منها الصورة) تلعب دورًا حاسمًا للحصول على جودة عالية للصورة وإمكانيات استخداماتها جيدًا فيما بعد ،
- دقة الصورة تعكس عدد البكسل في تناسبها مع حجم الصورة الناتجة سواء بالمسح (scan) أو بالطباعة،
- يتم حساب كفاءة وضوح الصورة بعدد النقاط لكل بوصة (dpi-number) أو بعدد البكسل لكل بوصة (ppi): عدد النقاط لكل 25,4 مم (= 1 بوصة)،
- لا يمكن لعين الإنسان المجردة أن تدرك كفاءة أكثر من 300 نقطة لكل بوصة (dpi).

عدد البكسلات	التناسب
100	شاشات عرض/ جهاز عرض (بيمر)
300 (>)/ أكبر من 300	طبع أبيض/أسود، طبع بالألوان، تكبير لنقاط تفصيلية

صيغ الملفات (الصور)

صيغة الملف	الرمز النهائي	النوعية	التحرير والتعديل	حجم الملف
RAW صيغة لملف أو صورة تسجله الكاميرا بدون أي إعداد للصورة (المادة الأولية للكاميرا)	يتوقف على الشركة المنتجة للكاميرا	إمكانية التغيير فيما بعد لجودة الصورة وغيرها	ضروري	كبير
Bitmap هي صيغة لشكل تصويري رقمي ثنائي الأبعاد يستخدم في الكمبيوتر	bmp.	تخزين غير مضغوط لكل بكسل على مستوى الموقع وقيمة اللون	متاح	كبير
TIFF صيغة بالكومبيوتر لملف صور قابل للإعداد	tif.	ضغط للمعلومات دون فقدان للجودة	متاح	وفقًا للعنصر المصور
JPEG /JPG صيغة لملف صور ممكن التبادل	jpg.	ضغط للمعلومات على حساب الجودة ووفقًا للتنسيق المسبق	محدود	صغير (تبعًا للعنصر المصور وعملية الضغط)

الضبط الأتوماتيكي لبؤرة العدسة *Autofocus (AF)*

- الجانب الإيجابي: يساعد على معرفة صحة التمركز أو وضع الهدف في البؤرة في حالة صعوبة تعرف الباحث على ذلك على شاشة الكاميرا الرقمية بالعين المجردة،
- الجانب السلبي: يجب أن ننتبه إلى: على أي بُعد أو على أي الأشياء في المنظر المصور تركز بؤرة عدسة الكاميرا: تحديد نقاط تركيز مسطحة أو مركزية،
- استخدام ضبط أوتوماتيكي منفرد لبؤرة العدسة عند التقاط أهداف قريبة في التصوير، ويعرف من خلال شكل الوردة أو الزر الذي يحمل AF Macro.

تعادل اللون الأبيض

- قم بالضغط (في القائمة) على مؤشر تعادل اللون الأبيض يدويًا،
- قم بوضع شيئًا ناصع البياض ولا يُحدث إنعكاسًا – والأفضل ورقة أو ما يشبه ذلك - في المكان المستهدف تصويره، ثم وجه الكاميرا من موضع تمركز الصورة،
- تكتفي بعض الكاميرات بالضغط على زناد إلتقاط الصورة نصف ضغطه، وفي أخرى يتحتم الضغط الكامل عليه أو استخدام زر آخر (انظر كتالوج استخدام الكاميرا المعنية!).

ضوابط أخرى للاستخدام (الكاميرات الرقمية: التطبيق اليدوي M)[5]

درجة سطوع محيط التصوير والهدف	المكان	حساسية (الفيلم)		المدة الزمنية للتعرض الضوئى للتصوير		فتحة الإخفاء الضوئى		التأثير المنعكس
		ASA/ ISO	صورة حبيبية الشكل[6]	الثوانى[7]	مدة الإستغراق	نسبة الإخفاء الضوئى	شدة العمق	ستبدو الصورة:
ساطع	بالخارج		دقيق	2000/1	قصير	(64)	ملائمة	أكثر ظلامًا
.	.		.	1000/1	.	(54)	.	.
.	.	12	.	500/1	.	32	.	.
		25		250/1		33		
.	.	50	.	125/1	.	16	.	.
.	.	100	.	60/1	.	11	.	.
.	.	200	.	30/1	.	8	.	.
.	.	400	.	15/1	.	5.6	.	.
.	.	800	.	8/1	.	4	.	.
.	.	1600	.	¼	.	2,8	.	.
.	.	3200	.	½	.	2	.	.
.	.		.	1	.	1,4	.	.
.	.		.	2	.	(4)	.	.
.	.		.	4	.		.	.
.	.		.	8	.		.	.
.	.		.	15	.		.	.
.	.		.	30	.		.	.
مظلم	بالداخل		خشن	60	طويل		غير ملائمة	أكثر سطوعًا

5 البيانات الأساسية لهذه القائمة وفقًا لما ورود بمرجع Kinne 2009 انظر ص 65. كما أن غالبية الكاميرات الرقمية تعين على ضبط الاستخدامات الوظيفية يدويًا حيث إنها تبين ما هو غير مناسب للاستخدام عند الضغط على زناد إلتقاط الصور نصف ضغطة.

6 يقصد به في حالة التصوير الفوتوغرافي الرقمي تعمل البكسلات (النقاط) العديدة التي تقع بكثرة بجوار بعضها البعض وذات نفس الشكل والنوعية التي ستشغل الصورة على ظهور الصورة في شكل حبيبات.

7 حال استخدام كاميرات رقمية (ديجيتال) يحتمل وجود مراحل بينية أخرى.

تصوير المكتشفات الأثرية

يتم تصوير المكتشفات الأثرية قبل القيام بأعمال القياس والرسم وذلك نظرًا لأنها تكون في تلك اللحظة واضحة بفعل أعمال التنظيف. ويجب أن نجعل اللقطات التصويرية للمكتشفات الأثرية في وضع رأسي بقدر الإمكان في اتجاه الهدف المصور، وأن يكون المنظور متحررًا من الكثير من التشوهات. وإن كان هذا الأمر غير ممكن عند تصوير أهداف كبيرة الحجم، فعلينا استخلاص لقطات مائلة من عدة جوانب، على أن نقوم بتقسيم العنصر المصور إلى قطاعات ذات دلالة بحيث تتداخل مع بعضها البعض عند مواضع تلاق وتواصل.

مكونات الصورة

	✓
عنصر التصوير الرئيسي (الموتيف)	
المقياس (مسطرة مدرجة بمقاسات ثابتة)	
لوحة الصورة [بيانات المشهد المصور]	
سهم يوضح الإتجاه نحو الشمال (حسب توجه البوصلة!)	

في بعض الدول نجد أن هناك مكانًا محددًا في الصورة لكل من المقياس ولوحة الصورة وسهم الإتجاه نحو الشمال. ولتجنب الشك يتم اختيار أحد الأركان في المقدمة يناسب كل ذلك، بحيث يتم ترتيب الأغراض الثلاثة جميعهم في مكان واحد. والمهم في الأمر إمكانية وضوح قراءة هذه البيانات بشكل جيد وعدم إخفائها في نفس الوقت لأي تفصيلة من تفاصيل الأثر. كما ينبغي إلتقاط صور أخرى إضافية ذات كفاءة عالية مخصصة لنشر المكتشفات، في حالة ما إذا كان سيتم نشرها لاحقًا وتكون تلك اللقطات بدون لوحة بيانات الصورة وبدون المقياس وسهم الإتجاه نحو الشمال.

وبعيدًا عن توثيق الأثر وركنه الأصيل في العمل الأثري، فإن العديد من اللقطات التصويرية الرقمية (اليومية) والصور الخاصة بأداء العمل وصور بعض المواقف تقدم لنا الكثير من العون بما تحمله من دلالات عند تقديم عرض لاحق لوقائع تمت أثناء أعمال الحفر.

المقياس

عادةً ما نقوم باستخدام مساطر القياس الطولية أو مقياس المتر قابل الطي أو عوارض (شرائح طولية) قياسية من صنع أيدينا مزودة بعلامات لكل 10 سم، وربما من المفيد لتصوير أهداف أو تفاصيل معينة في الصورة عند الضرورة أن يكون لدينا وسائل قياس أصغر.

الضوء

- تعادل الضوء الأبيض!
- ارتبــاط ضــوء النهــار بمنزلــة الشــمس في الســماء (إذ يتطلــب الأمــر أحيانًــا ضرورة توفــير الإمكانيــات التمويليــة والماديــة لإضــاءة فنيــة أو للفــلاش):
  - مــن المحتمــل أن تكــون شــمس الصبــاح أو شــمس المســاء جيــدة لإظهــار تفاصيــل لنقــوش بــارزة عــلى الجــدران بفضــل ميــل ضــوء أشــعتها، إلا أن إضاءتهــا غــير كافيــة لوضــوح الصــورة وتصبــغ الصــورة بقســط أعــلى مــن اللــون الأصفــر أو الأحمــر.
  - يمكــن لضــوء الظهــيرة – وبخاصــة في البلــدان الجنوبيــة - أن يكــون شــديد اللمعــان بحيــث يفقدنــا القــدرة عــلى التفريــق بوضــوح بــين المكتشــفات الأثريــة.
- توخــي الحــذر مــن إنعــكاس ظــل أجســادنا ذاتهــا أثنــاء التصويــر: لا ينصــح باحتــواء الصــورة عــلى هــذا الظــل!

بيانات لوحة الصورة

- موقــع الحفــر (بحــروف مختــصرة، مثــلا [د. بــخ.] لديــر البخيــت) وأفــراد بعثــة الحفــر أو رقــم الإجــراء، وعنــوان مختــصر للإجــراء، واســم المركــز أو البنــدر، والجهــة أو الناحيــة برمــوز مختــصرة، وإذا اقتــضى الأمــر المنطقــة الواقــع بهــا الأثــر
- رقم قطاع الحفر وإسمه
- رقم المستوى السطحي ورقم المقطع الطولي (البروفايل)
- رقم الطبقة الأثرية
- التاريخ
- (الأحرف الأولى من إسم المصور)

طبقات الحفر *(Plana)*

- يتــم تنظيفهــا وترطيبهــا بــرش قليــل مــن المــاء إذا إقتــضي الأمــر: فالأســطح الجافــة تميــل إلى أن تتحــول بدرجــة موحــدة للــون رمــادي يحــول دون رؤيــة حــدود اللُقــى الأثريــة،
- صــور المشــاهد العامــة والتفاصيــل، مــن إتجاهــات قطبيــة ومرتفعــات متعــددة (ولــو إقتــضي الأمــر إســتخدام ســلم/ بــرج تصويــر).

مقاطع الحفر الطولية أو الرأسية (البروفايل)

- يتم تنظيفها وترطيبها برش قليل من الماء إذا إقتضي الأمر،
- صور شاملة وصورة بالتفاصيل،
- في حالــة حفــر مقاطــع عريضــة لايمكــن إحتوائهــا في صــورة واحــدة: لقطــات مسلســلة بــشرط الإبقــاء عــلى نفــس ارتفــاع آلــة التصويــر ونفــس المســافة (موازيــة للبروفايــل).

تحديد المساحات على الصور

لكي نتمكن لاحقًا من تنقيح وضبط الصور على الكومبيوتر من حيث مستوى المساحة التصويرية لها، أي وضعها على قياسات ومسافات تباعد حقيقية (مع ملاحظة أن عدسات التصوير تلتوي ناحية الجهات الحرفية من الكاميرا مثلما تنحني العين بسبب حدوث تحريف بها)، لابد من وضع علامات لنقاط محددة في الصورة، وما يرتبط بها من أشياء بعينها، مثل تحديد الموقع بالضبط (الإرتفاع، المسافة بين كل نقطة وأخرى، التمركز الذي تم تسجيله جغرافيًا في خطط/ رؤى مرسومة أو مصورة). وتحدث عملية الضبط والتنقيح بالاستعانة ببرامج خاصة، كبرنامج رسام Adobe على سبيل المثال. وبذلك يمكن ربط الصور بخطط وخرائط على مستوى توافقية المقياس أو إستخلاص رسومات وصور وإعادة تشكيلها بمقياس 2D/3D.

تصوير المقتنيات الصغرى

في حالات خاصة يتم تصوير المقتنيات الأثرية وقياسها في موضعا الأصلي، أي في موقع الأثر المكتشف دون تحريكه من مكانه الطبيعي. ولا نقوم بالتقاط صور بغرض النشر أو البحث إلا بعد عملية التنظيف التي نقوم بها في إطار تحرير المكتشف الأثري.

✓

مكونات الصورة

العنصر الأثري/ موضوع الصورة (الموتيف)	
المقياس	
الرقم التعريفي للعنصر الأثري (بشرط أن تكون مقروءه في صورة واحدة للعنصر على الأقل!)	

المقياس

- يتم تحديد المقياس وفقًا لحجم موضوع التصوير المستهدف: مقياس أبيض/ أسود مزود بعلامات قياسية لمسافات تبدأ من 1 مم (مساطر القياس الطولية أو مقياس المتر قابل الطي) وآخر لمسافات تبدأ من 5 مم و 10 مم وثالث مخصص لقياس مسافات تبدأ من 5 سم أو 10 سم (على أن يتم التنويه على الهامش إلى الطول الكلي لمقياس الصورة)،
- التمركز عند حافة الصورة السفلية بالنسبة للمسافة وبعدها للهدف التصويري، وفي حالة الضرورة إستكمال معلومات أخرى على جانبي الصورة،
- توخي الحذر من إنعكاس ظل لشيء ما أو ظل المقياس في الصورة!

الضوء

- تعادل الضوء الأبيض!
- ضوء إصطناعي - أبيض – إذا أمكن هذا، وتوفير مصابيح متعددة تُوجّه أضواؤها إلى

اتجاهـات مختلفـة:

- الضوء الرئيسي: من أعلى يسارًا،
- سـطوع أضـواء أخـرى: بهـدف إنـارة الظـلال والخلفيـات، ولإحـداث إنعـكاس مضـاد وتوليـد ظـلال في حالـة وجـود كيانـات عـلى السـطح العلـوي، وللمعالجـة والتعديـل، مـن خـلال تقليـل الإنعكاسـات.

الخلفية/ البطانة (المادة المستخدمة كخلفية)

- خلفيـة مـن ورق: رمـادي (نسـبة اللـون الأسـود بهـا 18%) أو أبيـض أو أسـود (يمكـن للألـوان الأخـرى أن تنعكـس عـلى الهـدف التصويـري، وبالتـالي يتغـير اللـون الأصـلي؛ نمـاذج مشوشـة)؛ بنـاء دقيـق للـورق/ جـودة عاليـة؛ نظيفـة (لـو اقتـضى الأمـر مسـحها بانتظـام!)،
- خلفيـة مـن قـماش: انظـر مـا يتعلـق باللـون في بنـد «مـن ورق»؛ نسـيج رقيـق أو قـماش فانيـلا قطـن (قـماش مـن أليـاف لباديـة ناعمـة منتجـة في شـكل أثـواب)؛ لا تسـتخدم أنسـجة لامعـة.

موضوع الصورة (الموتيف)

نشرع دائمًا في تصوير المكتشفات الأثرية الصغيرة من جميع الجوانب. وأحيانًا من المفيد للغاية القيام بعمل لقطات تصويرية للتفاصيل. وأما توجيه الكاميرا إلى الأهداف التصويرية فيتم بالإتفاق مع رؤية قائدي موقع الحفر أو مع مختصين في مجال نوعية المادة التصويرية وأغراض موضوعاتها.

قياس المكتشفات الأثرية

تتشابه تقنيات تصوير المكتشفات الأثرية وتصوير المنشآت بدرجة كبيرة للغاية. ولهذا السبب لن نقوم بتكرار العمليات والخطوات الإجرائية المذكورة في هذا الجزء تفصيلًا مرة أخرى في الباب الخاص بتصوير المنشآت.

هناك طرق مختلفة للقيام بمسح قياسي للمكتشفات الأثرية (تصوير ورسم المكتشفات الأثرية) والأهداف المعمارية (رسم وقياس المنشآت)، وذلك بدءًا من الرسم باليد وحتى التدخل باستخدام أدوات تقنية (على سبيل المثال جهاز مسح تصويري بالليزر [سكانر ليزر] أو مسح قياسي يعتمد على الأقمار الصناعية بالاستعانة بجهاز تحديد المواقع GPS). ولا يزال العمل في مجال علم الآثار يحتفظ بالمنهجية الإجرائية التي تجمع بين المسح القياسي التقني والقياس باليد.

إن مواقع البحث الأثرى غالبًا ما تتواجد في مناطق متطرفة يصعب فيها الحصول على خدمات مثل الصيانة والإصلاح أو على قطع الغيار المطلوبة؛ فإذا ما حدث عطل لجهاز المسح القياسي فلا يمكن إيجاد بديل له، وبالتالي يتوقف المشروع بأكمله في ظل مثل هذه الظروف. علاوة على ذلك، فإن الحصول على بديل له ربما يواجه صعوبات ونفقات باهظة نظرًا لما تفرضه الجمارك على الواردات والأجهزة المستوردة من رسوم عالية.

وفي المقابل نجد أن إستخلاص رسومات بيد بشرية لا يتطلب سوى بذل القليل من التكلفة التقنية، ولكن بشرط توفر قدرات جيدة من جانب المساح للقيام بعمليات الرسم، إلا أنه من خلال العمل الكثيف وانشغال الرسام الدائم بكيفية التعامل مع الموضوع وتفاصيله الدقيقة يمكن الخروج بالكثير من الملاحظات نتأكد من خلالها في نهاية الأمر أن كثافة النتائج ومضمون المعلومات في الرسم تكون أعلى وأقدر مقارنةً بأي صورة أخرى.

والأساس الذي تقوم عليه أي عملية مسح قياسي – سواء خاص بتصوير معالم أثرية أو إنشاءات - هو وجود شبكة قياس تتكون من نسق منتظم لنقاط المسح القياسي (نقطة ثابتة، نقطة إرتكاز، ويرمز لها بـ «FP») ذات صلة بموقع وارتفاع معروفين. كما أن موقع تمركز النقاط الثابتة يستدل عليه من خلال إحداثيات نستخلص منها ثلاث قيم لا غنى عنها: إتجاه الشمال (إحداثية الشمال Y)، إتجاه الشرق (إحداثية الشرق X)، وتحديد الإرتفاع عن سطح الأرض عن طريق ما يعرف بالمستوى القياسي المرجعي للإرتفاع (NHN/NN) (الإحداثية Z). وفي معظم أعمال الحفر الأثري يتولى مساحون متخصصون عملية نصب شبكات القياس المرتبطة بالنقاط الثابتة (علماء الجيوديسيا أو خبراء مسح الأرض). وأما النقاط الثابتة فهي عبارة عن مسامير صلب أو علامات إشارية معدنية أخرى مثبتة في الأرض، ويتم تحديدها خارج قطاع الحفر بمسافة بعيدة بحيث لا تتعرض للطمس والضياع من خلال تعمق سطح الخندق. وانطلاقًا من النقاط الثابتة المرتبطة بإحداثياتها المعروفة يتم أخذ جميع القياسات الفردية المستجدة (نقاط القياس = MP). ويبدأ كل قياس مسحي بما يُطلق عليه «وصلة الموقع» – أي توجيه أجهزة القياس نحو النقاط الثابتة أو توجيه العلامة المعيارية نحو الرسم الذي ينبغي إستخلاصه.

أدوات وضع العلامات الإشارية لنقاط وخطوط القياس ✓

مسامير بأحجام ومواد مختلفة	
طباشير (للكتابة به على سبورة/ طباشير ملون)/ قلم رصاص	
أحبال أو خيوط للشد	

!

جهاز مسح المستويات (مقياس المسّاح)

أدوات عملية مسح المستويات ✓

حامل بثلاثة أرجل	
جهاز مسح المستويات	
عارضة تحديد المستويات	

يُستخدم جهاز مسح المستويات لقياس إرتفاع نقاط معينة. ويتألف هذا الجهاز من منظار تلسكوبي مركب فوق اسطوانة وقابل للدوران حتى 360 درجة مئوية، وبه رأس مرمى متقاطع يتم تركيبه

على قدم الجهاز باستخدام قلاووظات عمودية وعين مائية مستديرة لضبط المستويات. وقبل القيام بالقياس يتم تركيب هذه الأشياء على حامل ثلاثي القوائم بحيث يكون التوجيه أفقيًا. ومن خلال ذلك تتواجد جميع النقاط التي يمكن مشاهدتها عبر المنظار على مستوى واحد مع هذا المرمى المتقاطع (الشكل 2B: متقطع)، وعبر المنظار التلسكوبي يمكن قراءة أي نسب للنقاط التي تتواجد خارج هذا المستوى على مسطرة قياس تأخذ وضع رأسي. ويمكن توظيف الجهاز على نحو فردي بفضل وجود مسامير التسوية القلاووظ للقيام بتحديد مغايرة أو دقة أو قوة رؤية المستخدم. كما يمكن لأي فرد القيام بتركيب واستخدام أجهزة مسح المستويات عند مكان الحفر، ولكن يشترط دائمًا التعامل بحرص مع الجهاز حيث إن إمكانية إقتناءه وإصلاحه مكلف للغاية.

لا تترك مطلقًا الجهاز غير مثبت أو دون رقابة! احذر التعثر من خلال أرجل الحامل! لا تترك فتحة الجهاز دون إغلاقها بكمامتها: الأتربة ووضع الجهاز في أماكن رطبة من شأنها أن تؤثر على الجهاز تأثيرًا بالغًا!

التركيب:

1 الحامل:

- يتم إدخال أرجل الحامل في باطن الأرض لو كان الأمر ممكنًا (حيث إن ذلك يحول دون حدوث أخطاء قياسية من خلال إهتزاز أو تحرك الحامل عن موضعه)،
- نقوم بتوجيه الأسطوانة القلاووظ الموجودة بالطرف الأعلى بحيث تكون أفقية نوعًا ما، كما نقوم بفتح أرجل الحامل عن آخرها بحيث يمكن وصول التركيبة (الحامل وعليه الجهاز) إلى مستوى إبصار القارئ تقريبًا.

2 نضع جهاز مسح المستويات على الأرض ونثبت الحامل بالجانب السفلي منه بلف القلاووظ الموجود بالحامل:

- لا نترك الجهاز ينفلت من بين أيدينا أثناء لف القلاووظ حتى ننتهي تمامًا من تثبيته بالحامل بشكل جيد، ثم نتأكد من ترسخ وقوفه على الأرض!
- نقوم بضبط مستويات القلاووظات التي تتواجد في وصلة تطويل أرجل الحامل أو بين تلك الأرجل.

3 نشرع في لف الجهاز بحيث يقف متوازيًا مع مسمارين قلاووظ من الثلاثة المتواجدين.

4 القيام بأول ضبط للمستوى الأفقي عبر خفض أو بسط ومد أرجل الحامل حتى تزول من على حافة الفقاعة الهوائية المتواجدة بالعين المائية المستديرة المدمجة عند قدم الجهاز.

5 ضبط دقيق من فوق مسامير القلاووظ المتواجدة عند قدم الجهاز:

- في البداية نقوم بإدارة فقط المسمارين اللذين يقف الجهاز متوازيًا معهما،
- عندما نرى أن الفقاعة الهوائية بالعين المائية تتواجد في منتصف ذلك الخط القاعدي، وهي بالتالي تتوافق في إتجاهها مع النقطة الواقعة عند الجهة المقابلة

للقـلاووظ الثالـث مبـاشرة، يكـون بإمكاننـا تحريكهـا بسـهولة عـن طريـق تدويـر هـذه الصامولـة الثالثـة إلى مركـز المنتصـف.

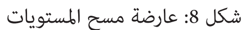
طريقة القياس والحساب الدقيق للإرتفاعات

نحن في حاجة لشخصين على الأقل من أجل القيام بمسح قياسي: أحدهما يقف خلف الجهاز ويقرأ القيم (شكل 7) والآخر يتحرك في المنطقة بحرية ممسكًا بعارضة المسح القياسي (شكل 8) ويتولى تسجيل النقاط التي أُخِذَت قيمها على الرسم. ودائمًا ما نقوم بأخذ القراءات عند خط المنتصف للخطوط الأفقية الثلاثة المرئية من خلال منظار الجهاز. ولكي نتوصل إلى تحديد دقيق لإرتفاع ما فيجب أن تكون سواء العين المائية المستديرة المتواجدة بجهاز مسح المستويات أو الأخرى المتواجدة عند عارضة مسح المستويات «في الماء»، أي في منتصف الدائرة. ويمكن أن تتحول عملية إمساك العارضة وهي ممدودة لآخر طول بها إلى نوع من التحدى على وجه الخصوص حال التعرض لرياحٍ قوية.



شكل 7: جهاز مسح المستويات





شكل 8: عارضة مسح المستويات

عند القيام بعملية قياس اختلاف الارتفاعات نشرع في البداية في قياس وتحديد نقطة إرتفاع لتصبح بمثابة نقطة قياس مرجعي معروفة لتحديد نقاط أخرى على إرتفاعات غير معروفة. في البدء نشرع في قياس إرتفاع جهاز مسح المستويات (إرتفاع الوسيلة المستخدمة = Hi)، ثم نحدد نقطة القياس المرجعي لارتفاع تم مسحه وصار معلومًا لدينا ونشير إليها بالرمز = HP1 – وهذا يعني أن نقطة القياس المرجعي المعروفة (HP1) تصبح نقطة ثابتة (FP) ويتم التعرف على هذا القياس عبر ما

يعرف بالمستوى القياسي المرجعي لإرتفاع الأسطح عن الأرض (NHN/NN). وهنا نتوصل إلى الإرتفاع الدقيق للجهاز على النحو التالي:

إرتفاع الوسيلة المستخدمة (Hi) = نقطة القياس المرجعي المعروفة (HP1) + R **(r = المراجعة المرئية على الجهاز أو الإرتفاع المقروء)**

والآن يمكن القيام بقياس ارتفاعات جميع النقاط المرجوة، وهي النقاط (P2, P3, P4 etc.)، ويستخلص إرتفاع كل منها على النحو التالي:

نقاط ارتفاع ثابتة .HP2/HP3/HP4 etc = إرتفاع الوسيلة المستخدمة (Hi) – توقع منظور (v) **(توقع منظور "v" = نسبة إرتفاع مقروءة)**

نشرع في عمل جدول لتسجيل القياسات المأخوذة يضم قيم ارتفاعات الأسطح، وسيبدو شكله على النحو التالي:

رقم النقطة	إرتفاع معلوم	مراجعة الإرتفاع المقروءة (r)	إرتفاع الوسيلة المستخدمة (Hi)	توقع منظور (v) للإرتفاع	نقطة مرجعية لإرتفاع محدد
نقاط ارتفاع ثابتة مقروءة القياس HP1	15,00 م	1,5 م	16,50 م		
نقطة 2P				2,00 م	14,50 م
نقطة 3P				1,25 م	15,25م
نقطة 4P				0,92 م	15,58 م
نقطة 5P				3,76 م	12,74 م

نقوم بتدوين المواضع الدقيقة التي أخذت منها القيم على ورقة شفافة موضوعة فوق الرسم الخاص بالأثر أو بالمسطح أو بالبناء أو تدون بشكل مباشر على الرسم المستهدف، بحيث يمكن حدوث ترابط فيما بين هذا وذاك عن طريق نفس شبكة الإحداثيات. وتبعًا لكل بلد والتقاليد التي تحكمها يمكن إستخدام مثلثات في وضع رأسي - مفتوحة أو مغلقة- كرمز، كما تُستخدم مثلثات في صورتها الأصلية أو ملونة كإطار (انظر ملحق 2).

قياس خطوط مقاطع طولية أو رأسية (بروفايل)

✓

أدوات القياس ووضع العلامات الإشارية

مسامير بأحجام ومواد مختلفة	
حبل مدماك للشد	
جهاز مسح المستويات مزود بحامل	
عصا (عارضة) المسح القياسي	

!

عند استخلاص رسومات مقاطع طولية أو رأسية (بروفايل) يجب في البداية تحديد خط مستوى أفقي في المقطع الطولي ذاته، وهذا يحدث بالإستعانة بجهاز مسح المستويات (مقياس المساح) وثلاثة أفراد:

1 نقوم بوضع علامة إشارية لأول نقطة باستخدام أحد الأوتاد (شكل 9a):

- يتم اختيار النقطة التي يمكن التحقق من عندها لأكبر مسافة ممكنة للمقطع الطولي (البروفايل) في مستوى خط أفقي يقع في المنتصف أو قريبًا من الحافة العلوية في المقطع،
- يجب تناسب الوتد من حيث الحجم والطول تبعًا لتركيبة المقطع الطولي (البروفايل): وينصح في حالة وجود تربة سهلة التحرك استخدام أوتاد طويلة من حديد تسليح، وفي حالة وجود بناء ثابت نستخدم أوتاد صغيرة الحجم،
- يجب تثبيت الأوتاد فيما بعد أيضًا في حالة وجود تيار هوائي، ولكن في الوقت نفسه نراعي ألا نتسبب في تحطيم أي شيء إلا بما هو ضروري بقدر الإمكان (كأن نحدث شقوقًا بجدار على أثر قوة الدق بشدة).

2 يتم تحديد ارتفاع النقطة بجهاز مسح المستويات (عند 0,5 سم تمامًا).

3 نقوم بتثبيت عارضة المسح القياسي على نفس الارتفاع على وجه التقريب عند نقطة ثانية بالقرب من النهاية الأخرى للمقطع الطولي (البروفايل).

4 الشخص الذي يقوم بالقراءة هو الذي يوجه حامل العارضة بالهتاف على قيمة ارتفاع الوتد الأول.

5 يقوم شخص ثالث بدق الوتد (شكل 9b) مباشرة عند النهاية السفلى للعارضة.

6 نقوم بمراجعة ارتفاع الوتد الثاني مرة أخرى وتصحيح أي خطأ إذا لزم الأمر.

7 نقوم بمد حبل بين الأوتاد (انظر بشأن العُقد الشكل 4B) بحيث يمتد على الجانب العلوي من الأوتاد.

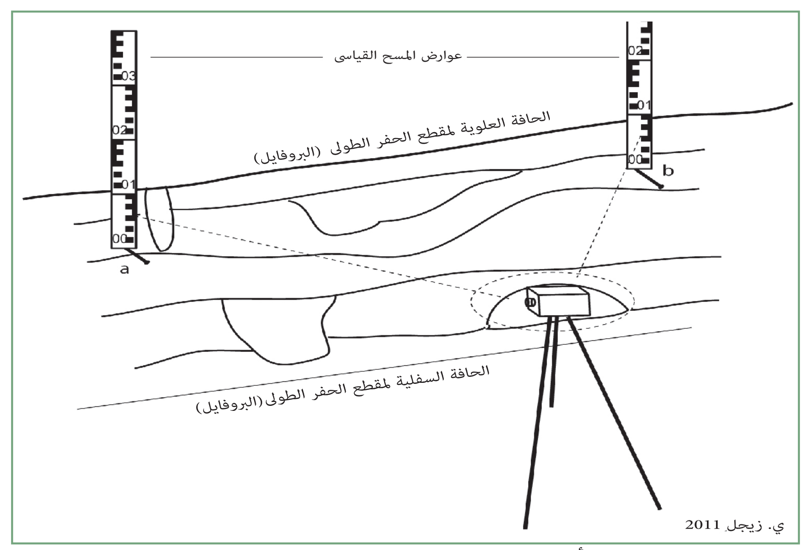
8 يتم تثبيت أوتاد بينية أخرى - إذا اقتضت الضرورة ذلك - بطول هذا الخط، وهي من شأنها أن تكون بمثابة مواضع تثبيت – مثل الموضعين السابقين - لمازورة القياس أو للقدمة أو مسطرة القياس (خط القياس الرئيسي).

وفي حالة وجود مقاطع طولية مرتفعة على نحو خاص فيتعين علينا مد عدة خطوط أفقية بمسافات

تتراوح فيما بينها بحوالى 1,0م. ونقوم بوضع علامات إشارية لجميع النقاط التي فرغنا من مسحها القياسي بارتفاعاتها في رسم البروفايل.

جهاز التاكومتر لقياس الزوايا بالتلسكوب العاكس *(Totalstation)*

يُستخدم جهاز قياس الزوايا في قياس الطرق (مسافات وامتدادات) والزوايا (زوايا الأسطح وزوايا الإرتفاعات)؛ كما أنه يقدم لنا خدمة من حيث تحديد إحداثيات نقاط قياس جديدة يتم من عندها أخذ ثمة نقاط قياسية أخرى بطريقة يدوية ورسمها. وعن طريق تغذية برامج متوافقة (خصوصية) (وإمدادها إلى الجهاز المعني) يمكن عمل قياسات كاملةً لثمة محيطات أثرية ومنشآت معمارية على هيئة تقديرية، أي أنه ليس من الضروري تحري ثمة معالم والتوصل لثمة تفاصيل أعظم شأنًا بالطريقة اليدوية. فضلًا عن ذلك فإن إستخدام جهاز قياس الزوايا يخدمنا أيضًا في حالة قياس أجزاء في المنشآت التي يصعب الوصول إليها (في الأسقف والأسطح). ودائمًا ينبغي علينا إستكمال تفاصيل هذه الطريقة بأحد المقاييس اليدوية. وفوق هذا وذاك يمكن أن يحل هذا الجهاز محل قياس الإرتفاعات التي تتم بواسطة جهاز مسح المستويات والحساب اليدوي للقيم النسبية الدقيقة المعنية.



شكل 9: عملية قياس لمقطع رأسي

إن نظام تشغيل جهاز قياس الزوايا واستخدامه يتطلبان تدريبًا، فضلًا عن معرفة وحدات استخدامه (الموديولات) ووظائفها التي تتجلى بوضوح من دليل الإستخدامات الخاصة به، ومن البرامج المعنية بنقل القيم القياسية بالكومبيوتر. ولذلك عادةً ما يتعامل مع الجهاز شخص يتواجد في موقع التنقيب،

وهو غالبًا خبير أبنية أو خبير مساحة أو مهندس معماري، إلا أن كل من يتواجد بهذا المكان عليه أن يكون على علم بمدى حساسية الجهاز: حيث إن الحصول على الجهاز مكلِّف للغاية، كما أن تكاليف إصلاحه باهظة للغاية! ومن هنا يُنصح – إذا اتيحت الفرصة – بقصر تشغيل الجهاز على فترة الإنتفاع به، وفيما عدا ذلك علينا بحفظه داخل حافظته.

الجهـاز

يتكون جهاز التاكومتر لقياس الزوايا بالتلسكوب العاكس من منظار قابل للدوران حول المحور العمودي، مثلما يحدث في حالة جهاز مسح المستويات (مقياس المساح)، وبالإضافة الى ذلك فهو مزود بمحور قلاب أفقي. والفرق بينه وبين جهاز مسح المستويات أنه جهاز قياس إلكتروني، كما أنه يقوم بعمل حساب نتائج القياسات بذاته، وتظهر لنا تلك النتائج على شاشة عرض في شكل إحداثيات جهة الشمال (= إحداثية Y)، وإحداثيات جهة الشرق (= إحداثية X)، ثم ارتفاع (فيما يعرف بالمستوى القياسي المرجعي لإرتفاع الأسطح عن الأرض) = (NHN/NN). ويتم القياس باستخدام متر مسافات إلكتروني بصري، وهو يقيس الزمن الذي يحتاجه شعاع ليزر (شكل 12) يقوم الجهاز بإرساله إلى موشور عاكس للضوء prism (غالبًا موضوع على قصبة مقياس تليسكوب؛ شكل 11) من أجل أن يرتد من جديد إلى الجهاز، ثم يخرج من هذا الجهاز حساب المسافة والزاوية الواقعة ما بين الجهاز وعاكس الضوء. ومن هنا يلزم للقيام بعملية المسح القياسي وجود شخصين: شخص يختار نقاط القياس ويضع الموشور الزجاجي عليها (وهو في هذا الأمر لابد له أن ينتبه بشكل أكثر حرصًا من حالة القياس باستخدام جهاز مسح المستويات إلى توجيه دقيق للموشور الزجاجي نحو جهاز القياس وإلى المستويات الأفقية من خلال عين الميزان المستديرة الخاصة به)، بينما يستهدف الشخص الثاني توجه الموشور الزجاجي مع جهاز قياس الزوايا ويتولى أخذ القياسات.

وتتزود أجهزة قياس الزوايا بذاكرة تخزين إلكترونية، ويتم نقل نتائج القياس على نحو رقمي على جهاز كومبيوتر. ولتشغيل برنامج الرسم CAD يمكن الحصول على كروت إلكترونية خصوصية لإدخالها بالكومبيوتر (Add-ons)، وهي تقوم بعملية تفريغ نتائج القياس به، فضلًا عن إمكانية قراءة النقاط بشكل مباشر وتحويلها إلى مشاهد تصميم.

التركيب والتمركز والتوجيه

✓

أدوات التركيب والقياس

حامل بثلاثة أرجل	
جهاز قياس الزوايا	
عاكس للضوء مزود بقصبة قياس تليسكوب/ إبرة	
القدمة (العصا الياردية أو مسطرة القياس)	
(اللوت أو ثقلة ميزان)	

نقوم بتركيب جهاز قياس الزوايا – مثل جهاز مسح المستويات - على حامل بثلاثة أرجل، ويجب أن يكون في وضع إستواء قبل استخدامه. وهنا يجب إتخاذ القرار مسبقًا بشأن شكل الوقفة والتمركز الذي نقصده:

- التمركز عبر نقطة معروفة (نقوم بتركيب جهاز قياس الزوايا عبر نقطة ثابتة).
- الوقـوف دون تقيـد بنقطـة تمركـز (يتـم تركيـب جهـاز قيـاس الزوايـا بموقـع غـير محـدد بالمنطقـة).

يتم التركيب بغرض التمركز عبر نقطة معلومة على النحو التالي:

1. نقوم بنصب الحامل عند نقطة مركزية بقدر الإمكان عبر نقطة ثابتة، ويتم فتح أرجل الحامل تقريبًا على الإرتفاع المنشود، ثم نقوم بفك صواميل الجهاز.
2. تحديد موقع تمركز الجهاز عبر نقطة ثابتة عن طريق تحريك أرجل الحامل:

- يتوفـر لـدى كثـير مـن أجهـزة قيـاس الزوايـا الحديثـة ثقلـة ميـزان (لـوت) بالليـزر تقـوم بتحديـد محـور إرتـكاز الجهـاز عـلى الأرض وذلـك بتسـليط علامـة بصريـة إليـه.
- إذا لم يتوفـر ذلـك فيمكـن تثبيـت ثقلـة ميـزان عاديـة في مركـز الحامـل وتحديـد موقـع النقطـة مـن خـلال مربـع زاويـة الإبصـار مـع بـؤرة العدسـة بالجهـاز.

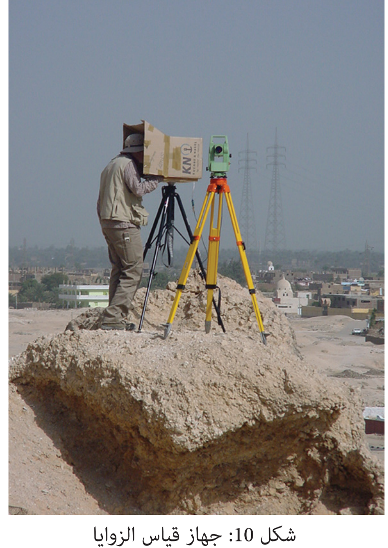
3. ضبط مستوى إرتفاع الجهاز فوق أرجل الحامل وتوجيه الصواميل وفقًا لعين الميزان المائي المدمج بالجهاز وآلة ضبط المستويات:

- تتطلـب كل مـن عمليتـي التوجيـه وضبـط مسـتوى الإرتفـاع صـبرًا وتدريبًـا نظـرًا لأن مـع كل لفـة للصواميـل ومـع كل حركـة لأرجـل الحامـل يحـدث زحزحـة للجهـاز عـن النقطـة الثابتـة، وبالتـالي يتطلـب الأمـر إعـادة عمليـة التوجيـه مـن جديـد.

بعد إنتهاء عملية التركيب تأتي عملية التمركز وتحديد الاتجاه عن طريق عدة نقاط لإحداثيات معروفة. ويختلف الأسلوب الدقيق وإدخال البيانات في مثل هذه العمليات الإجرائية وفقًا لمصدر المنتج المُصنع، كما هو الحال في البرمجيات المختلفة المتاحة وطريقة الإستخدام (ضرورة قراءة كتالوج الإستخدام!). ومما يساعد على فهم هذا الأمر فهمًا صحيحًا ضرورة الإلمام المعرفي المسبق بتقنيات المسح القياسي.

القياس

بعد الإنتهاء من تركيب جهاز قياس الزوايا يمكننا أخذ قياسات نقاط جديدة. وهنا نقوم بوضع رأس عصا القياس السفلية على النقطة التي تم اختيارها، بحيث تكون العصا في وضع رأسي، وتوجيه الهدف بجهاز قياس الزوايا ثم أخذ القياس. ومعظم أجهزة قياس الزوايا يتوفر بها أداة يمكن من خلالها عمل قياس بدون عاكس للضوء أيضًا، إلا أن الإستفادة منها محدودة في حالة إنعكاس ضوء الشمس بشدة وكذلك في حالة وجود معالم أثرية ذات إنعكاسات بدرجة سيئة.



شكل 10: جهاز قياس الزوايا



شكل 11: موشور زجاجي



شكل 12: جهاز قياس الزوايا بشعاع ليزر

طرق القياس اليدوية

أدوات القياس ووضع العلامات الإشارية ✓

متر قياس، 30م، معدني	
متر قياس، 5م، معدني	
قدمة/ العصا الياردية أو مسطرة القياس، 2م	!
قدمة/ العصا الياردية أو مسطرة القياس، 3م	
ميزان ماء، 1م	!
ثقلات ذات أوزان مختلفة (لوت) (بأوزان تبدأ بـ 50 جم)	!
طباشير (لوضع علامات الترسيم)	
أوتاد تثبيت ذات أحجام ومن مواد مختلفة	!
حبل مدماك للشد	

يأتي الرسم نتيجةً لقياساتٍ سابقةٍ عليه بالأجهزة المذكورة وكذلك باليد. ومن بين ما نستخدمه من أدوات أساسية لعملية الرسم باليد نذكر على سبيل المثال متر المقياس والقدمة (العصا الياردية أو مسطرة القياس) وثقلات الميزان (اللوت). ودائمًا ما تبدأ عملية القياس من نقاط معروفة (نقطة ثابتة).

المساحة التثليثية (التثليث)[8]

يخدم التثليث عملية ضبط قياس نقطة جديدة من ثلاث نقاط معروفة (نقاط ثابتة FP)، حيث تُقاس في كل منها المسافات والأبعاد من النقاط الثابتة حتى النقطة المطلوب البحث عنها (MP). وهنا يجب أن نمسك دائمًا بمتر المقياس أو القدمة (العصا الياردية أو مسطرة القياس) على نحو أفقي. وفي حالة وجود فروق كبرى في الإرتفاعات أو عوائق في مستوى أكثر إرتفاعًا بين النقاط فيجب تصحيح موضع تمركز إحدى النقتطين أو كلاهما بثقل الميزان (اللوت) (شكل 3A).

نقوم بنقل القيم على نحو مصغر معياريًا إلى الرسم باستخدام الفرجار (شكل 3B). وتمثل نقطة تقاطع دقات الفرجار الثلاث النقطة التي تم ضبط وتحديد قياسها. ولأسباب تتعلق بالناحية الزمنية غالبًا ما يقتصر الأمر على قياس نقطتين فقط، حيث يتضح من خلال ذلك أن مستوى إحتمال الخطأ يكون أعلى بدرجة واضحة ولا يمكن التعرف على الأخطاء بشكل أمثل.

8 عملية التثليث في علم المثلثات والهندسة الرياضية هي عملية إيجاد إحداثيات والمسافة إلى نقطة بحساب طول ضلع مثلث باستخدام القياسات المأخوذة لزوايا وأضلاع المثلث المشكل من تلك النقطة ونقطتين مرجعيتين باستخدام قانون الجيب (المترجم).

طريقة الزوايا القائمة (المتعامـدات)

عند استخدامنا لطريقة الزوايا القائمة يتم شد متر قياس بين نقطتين (مع وضع علامات إرشادية عن طريق الأوتاد أو ما يماثلها - ويمكن أيضًا أن نأخذ من عنده جميع القيم الأخرى لكي ننشئ خطًا مستقيمًا تمامًا - ومربوطًا بحبل مدماك مشدود عن آخره) أو أن نضع القدمة (العصا الياردية أو مسطرة القياس) بحيث تقع علامة الصفر به عند إحدى النقطتين مباشرة، ثم نقوم بقياس موقع النقطتين بجهاز قياس الزوايا لكي نحدد مكانه في سياق أوسع. وانطلاقًا من متر القياس أو من حبل المدماك على اعتباره خط رئيسي ننشئ زوايا متعامدة على النقاط محل القياس بحيث نحدد طولها والنقطة المقابلة لها الأكثر إنخفاضًا (القدم) على الخط الرئيسي (خط القاعدة) (شكل 13)، ثم نقوم بنقل هذه القياسات على نحو مصغر معياريًا إلى الرسم. وهنا ننتبه إلى ضرورة أن يكون المحور أفقيًا بقدر الإمكان، وطويل بدرجة كافية لكي نصل إلى كل نقطة محل قياس في الزاوية اليمنى. ولا تؤخذ نهائيًا القيم التي تبعد عن خط القاعدة بأكثر من 1,0م بدءًا من هذا الخط، بل من خط آخر (مخاطر الوقوع في خطأ)، ويجب إستخدام ثقلات الميزان (اللوت) إذا اقتضى الأمر ذلك (ويُنصح في هذه الحالة أن يتولى أمر استخلاص الرسم فريق عمل: أحد الأشخاص يجرى القياس ويقيس بثقلات الميزان، وآخر يقوم بالرسم في الوقت نفسه على التوازي).

ويمكن في حالة وجود معالم أثرية منتظمة مثل أرصفة من القراميد مد خطين رئيسيين متوازيين (شكل 14) بحيث يلزم عندهما أخذ قراءة الوصلات الواقعة بالعرض على كل منهما فقط. وعلى هذا النحو لا يتبقى سوى ضرورة عمل مسح قياسي في طريقة المتعامدات لإثبات خطوط الوصلات المتوازية.

أيضًا يتم تطبيق طريقة المتعامدات عند قيامنا بمسح قياسي لمقاطع طولية أو رأسية (بروفايل)، وعندها نشرع مسبقًا في ضبط خط القاعدة على نفس الإرتفاع باستخدام جهاز مسح المستويات (انظر ما سبق ذكره). وفي حالة بروز معالم أثرية عن القطاع المحفور، فيمكن حينئذ نقل خط القاعدة على نحو نقاط متقطعة إلى المستوى الأفقي بواسطة ميزان مائي (شكل 15).

صندوق القياس

يمكن الحصول في المحلات المتخصصة على إطار قياس أو صندوق قياس سابق التجهيز مقاس 1,0 x 1,0 مترًا، وفيه يمتد متر القياس كل 10 سنتيمتر مربع. ويتناسب هذا النوع من الصناديق القياسية على الأخص بشكل ممتاز مع قياس أي مساحة ورسم أي معالم أثرية مكونة من أجزاء صغيرة، مثل نقوش في مستويات أفقية ورأسية وغير ذلك. إن الرسامين المتمرسين لديهم القدرة على الرسم بدون قياسات واسعة المدى باستخدامهم لمثل هذا النوع من الصناديق. ويمكن تحديد مكان تمركز الشباك بالضبط باستخدام جهاز قياس الزوايا.

تُعد صناديق القياس سابقة التجهيز إحدى الوسائل المساعدة الهامة لعلم الآثار الغارقة الموجودة تحت الماء حيث يستحيل غالبًا عمل قياسات طويلة المدى.



شكل 13: طريقة المتعامدات



شكل 14: خطوط متوازية



شكل 15: رسم بروفايل

دقة وخطأ القياس

من سمات أجهزة قياس الزوايا بالتلسكوب العاكس Totalstation أنها تؤدي عمليات القياس بدقة متناهية حتى كسور من المليمتر. وفي جميع حالات المسح القياسي الأخرى ترتبط درجة دقة القيم المقروءة بالإتفاقيات المبرمة مع إدارة الحفر وباستخدام القيم المقاسة وبالشخص المختص بالقياس:

- يمكن تحري دقة الإرتفاعات المقروءة بجهاز مسح المستويات بتقريب الأرقام لتكون 0,5 سم أو 1,0 سم، حيث إن جهة القراءة المعيارية لعارضة المسح القياسي مقسمة إلى وحدات مسافية ذات 1,0 سم. وفي كل الأحوال يجب إستجلاء الأمر مسبقًا مع إدارة الحفر من حيث طريقة أخذ القياسات بدقة.
- في حالة المسح القياسي اليدوي لأغراض الرسم يتعين دائمًا إجراء القياس بدقة حتى المليمتر على الأقل ثم نقوم بنقل القيمة أيضًا بنفس الأسلوب على الرسم. ولهذا يُعد إستخدام قلم رصاص مسنن بشكل جيد ذا أهمية كبرى في هذا الأمر.

من بين أسباب حدوث أخطاء في القياس هو إمكانية تأثر أجهزة القياس إلتواءًا بالتفاوت الشديد في درجات الحرارة أثناء اليوم: وأكثر ما يتأثر بهذا هي المعادن إلا إن الأخشاب والمواد الإصطناعية معرضة لذلك أيضًا. ويمثل إلتواء أرجل الحامل إحدى المشكلات الأساسية ضمن مشاكل أجهزة القياس المذكورة سابقًا. ولهذا فإن التخطيط الأفقي والنقطي في مسافات متساوية يجب إختباره على الدوام بصفة خاصة صباحًا ومساءًا بالنظر إلى مستوى عين الميزان بالأجهزة، وإن تطلبت الضرورة القيام بإعادة الضبط الدقيق، وبالتالي أيضًا تجديد التأكد لتبين مستوى إرتفاع جهاز مسح المستويات على الأرض، لاسيما موضع تمركز وتوجه جهاز قياس الزوايا.

التوثيق بالرسم

أدوات التوثيق

ورق

ورقة مربعات أو رسم بياني مقاس A3 (بقدر الإمكان تكون قابلة لوضعها في أرشيف وغير حمضية وخالية من ثنيات): وزنها ما بين 80 – 90 جرام على الأقل (شكل 16B)	

أدوات الرسم

لوحة صلبة كقاعدة للرسم عليها + ورق كريب (كوريشة)/ قالب أو إطار رسم[9] (A3)	
أقلام رصاص TK التي تستخدم فيها سنون رصاص يمكن تسنينها (للرسم الجرافيتي) (شكل 16K)	
سنون أقلام رسم جرافيت (بدرجات متفاوتة في القوة) (شكل 16J)	
مبراة أقلام رصاص TK (شكل 16D)	
أقلام ممحاة (أستيكة): – ممحاوات لأقلام رسم جرافيتي وأقلام رسم جرافيكى/ ممحاة عادية[10] (شكل 16H) – قلم ممحاة من الناحيتين[11] (شكل 16L)	
أقلام تلوين (مقاومة للضوء، باقة متعددة الألوان)	
مبراة خشبية (شكل 16I)	
فرجار[12]	
مسطرة/ مقياس ثلاثي الأطراف[13] (شكل 16Q)	
مساطر/ مثلثات هندسية (شكل 16E)	

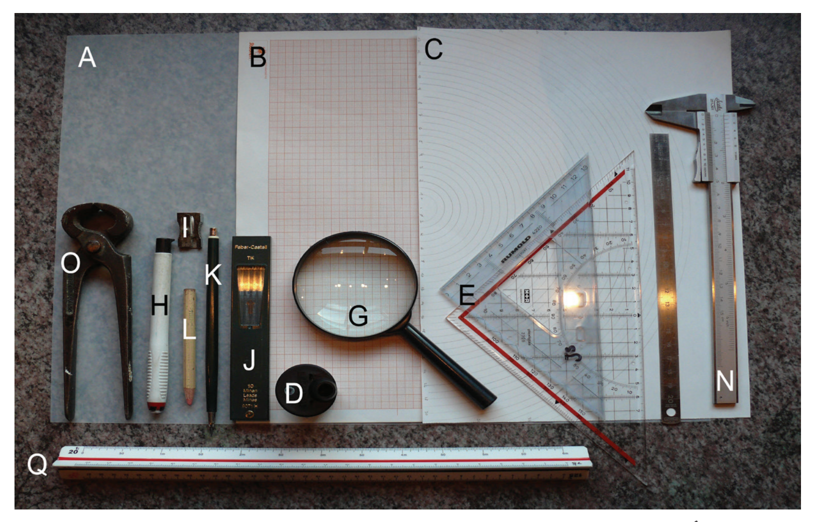
9 يمكن الحصول عليها بالمحلات المتخصصة بأحجام مختلفة.

10 لمحو (في مساحات كبيرة) الأشياء الغير نظيفة بالرسومات.

11 الطرف الأحمر: لمحو خطوط أقلام رصاص/ أقلام تلوين خشبية، الطرف الأبيض: لمحو خطوط حبر/ آلة كاتبة.

12 فرجار عادي بسن حاد، بسن رصاص وسن خزاز؛ تجنب الفرجار القابل للقفل لأن مثل هذه الأنواع لها نصف أقطار محدودة. ويمكن إستخدام بقايا سنون الكربون TK المتبقية من أعمال الرسم.

13 ننتبه إلى مدى الدقة في حالة المثلثات والمساطر ومقياس العصا الياردية ومسطرة قياس السُمك: تُذكر البيانات بالأعداد الرومانية في شكل بيضاوي؛ ويُنصح بأن تكون الدقة على درجة III. برجاء الإنتباه: تتأثر المواد المختلفة القابلة للإستخدام والتطبيق بالحرارة الشديدة؛ ولا شك أن المعادن تتعرض للتمدد والإلتواء بشكل واضح، إلا أنها أكثر أمانًا ضد الكسر عن البلاستيك أو الخشب.



شكل رقم 16 أدوات الرسم

مفتاح خريطة الرسم

يجب أن يحتوي كل رسم من الرسومات على حدة على دليل خاص به (مفتاح) يحمل المعلومات التالية:

- رقم الإجراء/ عنوان مختصر للإجراء
- المنطقة/ الناحية/ المقاطعة
- لوحة (س) من (ص)
- المسطح المقطع المحفور
- رقم الأثر (في حالة آثار فردية)
- المقطع الطولي المحفور (يتجه من (أ) إلى (ب) في الاتجاهات الأربعة و/أو في نقاط مستوى السطح (مزودًا بسهم في اتجاه الشمال على الرسم)
- المقياس
- التاريخ
- الرسام
- بيان نظام القياس/ النقاط الثابتة/نقاط القياس

مقياس الرسم والدقة

يتم الرسم في الأساس بالمقياس (م) 1: 20 (1 مم في الرسم = 2 سم على الطبيعة). ويمكن أيضًا تسجيل التفاصيل ومقاطع الحفر المعقدة (للجزء المركزي من مدينة ما – إذا ما تضمنت على سبيل المثال

طبقات أو مستويات رقيقة) بالمقياس 1: 10. ويتطلب هذا الأمر ضرورة إستجلاء الأمر مع المسئول أو مع إدارة الحفر! فضلًا عن ذلك يتم تضمين الخريطة محتويات للمقبرة، وذلك بالمقياس 1:1.

ويتعين علينا أن نُلحق مقياس الرسم المستخدم بكل ورقة (في الطرف السفلي منها) بحيث يمكن تعيين القياسات في الرسم وأخذ القراءة، فضلًا عن أنه يعيننا كنوع من التوجيه على الحصول على القياسات الصحيحة حين نقوم بعمل المسح والفحص الدقيق أو إعادة إنتاج العمل.

ويتوجب علينا من حيث الأساس توخي أعلى درجات الدقة في الرسومات بقدر الإمكان، وأيضًا في حالة وجود مكتشفات أثرية قد تبدو لنا في أول الأمر أنها لا تحمل دلالة؛ والحقيقة أنه كلما خرج الرسم أكثر دقة كلما كانت درجة تأملنا للأثر أكثر عمقًا. وغالبًا ما نتمكن من حل مشكلات وتفسير متناقضات من خلال إعادة النظر للموضوع وإنشغالنا به مرارًا وتكرارًا. ولهذا السبب لا يمكن من الناحية النظرية أن يحل التوثيق الفوتوغرافي (وأيضًا مع تصحيح ما هو مشوه أو محرف) محل الرسم اليدوي.

خطوات روتينية عند الرسم

حين ننفذ رسومات ملونة للأثر بشكل مباشر فيجب أن تكون أقرب للواقع والحقيقة ومطابقة للطبيعة بقدر الإمكان، ويمكن الاستعانة بأرقام كودية للمواد التي تتردد كثيرًا ويتم شرحها وتفسيرها في دليل الرسم. أما الأقلام فيتعين أن تكون مقاومة للضوء ومرتبطة بلوازم الفنان حيث إن نطاق اختيار الألوان عنده أكثر إتساعًا. علاوة على ذلك يجب أن ننتبه حال قيامنا بتشكيل الألوان إلى كسو المساحات بدرجة متساوية وذلك بقليل من الضغط عليها، فلا ينبغى التعرف على إتجاه إستخدام الأقلام.

وهناك تعليمات تتوفر في معظم المكاتب الإقليمية بألمانيا بشأن التلوين والقواعد الحاكمة لثمة رسومات ينبغي التشاور بشأنها قبل استخلاص الرسم. وفي دول أخرى يلزم الأمر التواصل والإتفاق مع إدارة أعمال الحفر على أشياء كثيرة، من بينها عملية التلوين. وحال أن يقوم عديد من الأفراد بوضع خطة أو مقطع ما (بروفايل)، فيجب مراعاة أن تكون الألوان والأرقام الكودية على نمط واحد في الإستخدام. ودائمًا ما نلحق الرسم بدليل أو مفتاح للخريطة حتى نتجنب حدوث أشياء محل خلاف وتناقض ويكون الرسم مقروء لأي طرف ثالث أيضًا.

مسطح التربة والمقطع الطولي – خطوة بخطوة

1. تركيب ورقة على لوحة الرسم،
2. كتابة رأس موضوع الرسم،
3. نقل شبكة الإحداثيات الخاصة بمسطح التربة أو أشياء أخرى على ورقة الرسم،
4. التعريف بمحاور الرسم (خطوط أساسية)/ نقاط التثليث: الأسوار على سبيل المثال بطول خط الوسط بها، عمليات رصف منتظمة بمحاور متوازية، مقاطع طولية واسكتشات بخطوط أفقية ممسوحة المستويات، معالم أثرية غير منتظمة بمحاور منفردة أو تثليث.. وغير ذلك،

5 قياس المحاور ونقاط التثليث بجهاز قياس الزوايا والإشارة لذلك في الرسم،
6 قياس القيم الأخرى التي تتعلق بالمحاور والنقاط ثم رسمها كروكي، مثل: الحواف أو الأطراف العلوية والسفلية الخاصة بالأسوار والشقوق وحدود المعالم الأثرية والأشياء الكبرى والموضوعات المهمة الأقل حجمًا، وغير ذلك،
7 البنية المتبقية ودرجة التماسك وفقًا للتقدير النظري/ تلوين،
8 لا ينبغي أن ننسى دليل الرسم (مفتاح الخريطة)،
9 توثيق توصيفي في سجل الآثار أو إلى جانب الرسم مباشرةً.

التوثيق التوصيفي

مما يرتبط إرتباطًا مباشرًا بالتوثيق عن طريق الرسم تأتي خطوة إدارة سجل الآثار وفتح الملف، وهو يحتوي على وصف تفصيلي لكل المكتشفات الأثرية على حدة: الشكل، القياس، وضوح الملامح، اللون، التماسك أو الكثافة، المادة (نوع التربة، نوع وكمية الشوائب، وغير ذلك)، فضلًا عن كل ما هو ملفت للأنظار من أشياء أخرى. ويمكن من أجل تقسيم موضوعات التوصيف أن نستعين - على سبيل المثال - باستمارة معايير التوثيق القياسية الخاصة بمكتب العناية بالآثار التابع لولاية بايرن http:// www.blfd.bayern.de/medien/vorg_doku_arch_ausg.pdf، كما أن هناك مكاتب بولايات أخرى تقوم بنشر معايير قياسية مماثلة على صفحات الإنترنت الخاصة بها. وتتوفر مقترحات أخرى للتوصيف لدى كثيرين، من بينهم كتاب تاسي/ اونس Tassie/ Owens 2010 بالصفحات من 177 وحتى 365. ودائمًا ما ننصح في حالات الشك وعدم اليقين بالتواصل والاتفاق مع إدارة أعمال الحفر على الاسلوب الإجرائي، علاوة على التوجه والاسترشاد بالتوثيقات القديمة لمنطقة الحفر. وبصرف النظر عن أية معايير قياسية أخرى فإن القيام بإجراء ما سيكون له دلالته ومغزاه حين نبدأ من الأشياء الكبيرة إلى الصغيرة، أي من المكتشفات الأثرية الشاملة إلى ما هو أقل وأصغر، ومن التوصيف الشكلي العام إلى التفاصيل مثل المادة ودرجة تماسكها ولونها. ولعل العناصر التالية تقدم العون للتوصيف (نقلًا عن كينه 2009، ص 27-30):

شكل الأثر

الطبقة (دائمًا نشير بالسهم إلى الإتجاه الطبيعي!)
دائري الشكل
بيضاوي الشكل
بيضاوي مطول

على شكل مثلث بصورة اعتيادية (بأركان مستديرة)
على شكل هرمي بصورة غير اعتيادية (بأركان مستديرة)
شكل شبه منحرف
شكل مستطيل
شكل مستطيل بأركان مستديرة
خط مستقيم
بصورة غير اعتيادية: على شكل هلال أو ما يشبه ذلك
بصورة غير اعتيادية للغاية: بلا شكل (مسنن، مموج)

مقطع طولي أو رأسي (بروفايل)		
الجدار	**القاع**	**المعبر**
عمودي أو رأسي	أفقي/ منحني/ محدب/ مقعر/ مموج/ على شكل قطرات	حاد/ مستدير/ انسيابي/
مائل (حوالى 45°)		
مائل منبسط (حوالى 10°-40°)		
مائل منحدر (حوالى 50°-80°)		
مقلوب (أي أضيق من أعلى عن أسفل)		
منحني نحو الخارج		
منحني نحو الداخل		
مدرج/ بسلالم		
بصورة غير اعتيادية	-	-
على شكل حرف v: ممتد/ ضيق	-	حاد
على شكل حرف u: ممتد/ ضيق	-	مستدير
على شكل الساعة الرملية	-	مستدير
على شكل الإسفين (من جهة واحدة/قادمًا من أعلى)	-	حاد
على شكل العدسة	-	مستدير

الإنطباع الكلى			
الشكل	**المسطح**	**الجدار**	**المعبر**
على شكل صندوق	مستطيل الشكل	عمودي	حاد

على شكل خزان	بيضاوي الشكل	عمودي	مستدير
على شكل حوض	مستطيل الشكل	مائل	حاد/ مستدير
على شكل قمع	بيضاوي الشكل	مائل	حاد/ مستدير
على شكل هرم مبتور	مستطيل الشكل	مقلوب	حاد
على شكل مخروط مبتور	بيضاوي الشكل	مقلوب	مستدير
على شكل أنبوبة	مستطيل الشكل/ بيضاوى	مائل منبسط؛ القاع: ممتد، في خط مستقيم/محدب	حاد/ مستدير
صورة غير اعتيادية			

حدود الأثر

- الخط الحدي: حاد، مطموس المعالم (نوعًا ما)، إنسيابي
- درجة الوضوح: واضح جدًا، واضح، ظاهر، ضبابي، غير واضح، محسوس، غامض
- المسار: ممهد/ غير ممهد، منتظم/ غير منتظم، مموج ، مسنن، منحني جهة أحد الإتجاهات الأصلية/ أعلى/أسفل

وصف اللون

- درجة السطوع: ساطع جدًا، ساطع، متوسط، معتم، ظلام دامس
- المظهر: لامع، باهت، شاحب، متسخ
- اللون الأساسي: على سبيل المثال أسود
- الميل إلى لون آخر: على سبيل المثال أسود مائل للزرقة
- توزيع الألوان:
  - مجزع كالمرمر (غائم، ليس له حدود بدرجة فاصلة)
  - مبقع (محدود بدرجة فاصلة، بمساحات صغيرة)
  - مطوق بشريط (أفقى- ممتد لمسافة، عريض)
  - مخطط/ مجزع (ممتد لمسافة بصورة غير اعتيادية، متوازي تقريبًا)

مكونات الأثر

- مكونات طبيعية:
  - كتلة كبيرة: بحجم أكبر من 630 مم
  - كتلة حجرية: بحجم يتراوح بين 200 - 630 مم

- حجر: بحجم يتراوح بين 63 - 200 مم
- حصوة: حبيبات لها شكل ذو حواف، وحجم الحبيبة يتراوح بين 0,2 - 63 مم
- زلط: حبيبات لها شكل مستدير، وحجم الحبيبة يتراوح بين 0,2 - 63 مم
- رمل: بحجم حبيبات يتراوح بين 0,063 – 0,2 مم
- طمي: بحجم حبيبات يتراوح بين 0,002 – 0,063 مم
- طين: حبيبات بحجم أصغر من 0,002 مم
- تربة مخلوطة: رمل و/أو طمي و/أو طين
- الطَفل يرد بترسبات متفاوتة بدءًا من الناعمة وحتى الخشنة

← إن مجرد فرك حفنة صغيرة بين الأصابع أو تشكيلها فيما يشبه القضيب من شأنه أن يدلل على كثافة المادة (بدءًا من درجة صلابة شديدة وحتى درجة سيولة)، ودرجة التماسك (غير متماسك = من درجة مفتت وحتى متماسك بشدة = دهني، لزج)، قابلية التشكيل (بدءًا من غير قابل للتشكيل وحتى قابل للتشكيل بدرجة جيدة للغاية)، والمحتوى المائي وكثافة الكتلة (رخو وحتى متلاحم)، وبالتالي فهذا يعطينا فكرة عن المكونات الأساسية للتربة الأرضية. وغالبًا ما تسري القاعدة الثابتة التالية: كلما كانت المادة أكثر خشونة،كلما قلت درجة الشحومة/ التماسك. وكلما كانت المادة متشبعة برطوبة بدرجة أفضل، كلما كلما كانت على درجة أفضل من التماسك.

– مكونات متعلقة بالجنس البشري وتطوره
  - عمارة باقية: أسوار، أرضية مبنية إلخ
  - مكونات العمارة: أنقاض
  - مادة عضوية
  - تجمعات لأحجار/ عظام/ خشب/ فخار إلخ
  - رماد/ بقايا حريق/ طبقات أفران
  - خبث معادن/ بقايا إنتاج

  وأشياء أخرى كثيرة

← غالبًا ما تتكون الخبايا الأثرية من خليط من مواد طبيعية وجنسية بشرية مختلفة!

المعالجـة اللاحقــة

يقصد بالمعالجة اللاحقة لمكتشفات أثرية نتجت عن أعمال حفر على وجه الخصوص الشروع في مراجعة التوثيق المنتظم الصحيح، وفي حالة ما إذا كانت أعمال الحفر قد تمت بغرض الإنقاذ في دولة ألمانيا ينبغي علاوة على ذلك إعداد جميع مستندات التوثيق وذلك بغرض تسليمها إلى مكتب الولاية المختص. ويتوجب علينا أن نقوم بهذه الخطوة من المعالجة اللاحقة في أقرب وقت ممكن بقدر

الإمكان، بل وتبدأ أثناء إستمرار الحفر لمجموعة آثار مكتشفة قد إنتهت بالفعل، من أجل إستدراك أمور غير واضحة أو أخطاء قد وقعت بالفعل والعمل على استيضاحها أو تصحيحها، كما يتعين البحث عن حجم المعالجة اللاحقة في إطار التعليمات والإرشادات المعمول بها بكل ولاية من الولايات المعنية، لاسيما بالتحري عنها لدى الإدارة المسئولة.

وأما محاور المعالجة اللاحقة فهي تتعلق بالأمور التالية:

- في مجال إدارة المكتشفات: التنظيف، الفصل بين الأشياء وفقًا للصنف، إستخراج بطاقة بيانات صحيحة (انظر أيضًا الملحق رقم 1) لكل صنف على حدة وحسب عملية الكشف، التغليف (في صناديق وفقًا للمعايير المعمول بها بالاتحاد الأوروبي)، وبما يتوافق مع التعليمات والإرشادات المعنية، ويتم الفصل بين الأشياء وفقًا لعمليات الترميم (زجاج، معادن، فخار، عظام).
- في مجال إدارة التصوير الفوتوغرافي: إختبار العنونة الصحيحة والإعداد للصور الملتقطة وقوائمها.
- في مجال إدارة الرسومات: مراجعة جميع البيانات، مثل توفر الإحداثيات والمرتفعات وغيرها على جميع الأوراق؛ مطابقة بيانات التوصيفات الخاصة بعلم طبقات الأرض مع الرسومات وهكذا.

مارتن سيلهوف

بحوث العمارة والبناء

يهتم البحث التاريخي في مجال العمارة والبناء ببحث الأبنية وأطلال العمارة الخاصة بعصور سابقة بطريقة علمية خاصة. فأساس البحث العمراني يقوم دائمًا على الملاحظة الدقيقة للمبنى الذي تم تسجيله في الرسومات وفقًا لمعايير قياسية ودقيقة من حيث الشكل، وهي ما تعرف بالمقاييس البنائية. وهناك خطوة أخرى تأتي إلى جانب الرسومات وهي توثيق المعالم الأثرية كتابيًا وتصويريًا، والهدف من ذلك هو التوصل إلى تركيبة بنائها وإثباتها وتحديد مواد البناء المستخدمة فيها وتوثيقها (رسم خريطة المادة)، ثم إعادة تركيب المبنى إلى شكله الأصلي و فهم التغيرات عبر الزمان وفهم أسبابها (فهناك أجزاء ألحقت به، وأخرى قد خضعت للترميم، وثالثة تم إزالتها)، وهذا ما يعرف بمفهوم (رسم خريطة مراحل تطور المبنى). وهذا الأمر من شأنه أن يساعدنا على استشراف واستخلاص تاريخ المبنى دون وجود ثغرات بقدر الإمكان بحيث يتضح من خلاله جميع المتغيرات التي طرأت على المبنى، وترتيبها على نحو زمني (تأريخي). ومن خلال الملاحظة الدقيقة يمكن التوصل إلى أشياء أخرى، ومنها ما كان معروفًا إذ ذاك لدى البنّاءين من تقنيات البناء والتصنيع، ومنها الكشف عن المستوى المعرفي التقني في حينه. وتتلخص مهمة مفتش المباني في محاولة إثباته لماهية المبنى وما تحقق من خلاله من نفع وإفادة، والوقوف على الأسباب التي استهدفت التغيرات المعمارية عليه ومدى تأثيرها على تاريخ استغلال المبنى. إن الاهتمام بمثل هذه التساؤلات من شأنه أن يفتح لنا الطريق أمام نظرة تاريخية في أعماق الأحوال الاجتماعية والاقتصادية والتقنية والدينية، فضلًا عن الأوضاع والتصورات التي كانت سائدة في عصر بناء هذا الأثر أو تلك المنشأة ومدى الانتفاع منه.

وقد تم تطبيق البحث العمراني في مجال علم الآثار (الأركيولوجيا) وتاريخ تطور العمارة والفن، فضلًا عن الحفاظ على الآثار، كما أن فكرة التعرف على الأضرار والتخطيط المسبق لترميم الآثار، وهي التي تمثل الركيزة الأساسية لتخطيط وتنفيذ إجراءات إصلاح وصيانة الأثر، قد قامت من حيث الأساس في مجال الحفاظ على الآثار على أكتاف فكرة التوثيق الخاصة بالبحث العمراني. ويأتي اهتمام البحث العلمي بالأبنية في صدارة العمل في مجال الآثار وتاريخ العمارة. ويتعين أن نضع في حسباننا، على الأخص في مجال علم الآثار، أن ما يصل إلى أيدينا من آثار ما هي إلا بنايات آيلة للإنهيار بشدة أو أنها بقايا مهشمة غير كاملة. وبالتالي فإن هدف البحث العمراني الجوهري في السياق الأثري يتمثل في إعادة تركيب وبناء البناية التي قمنا بتفحصها بالإضافة إلى عملية توثيق لكيان قائم قاوم متغيرات الزمان. وعادةً ما تنشأ عملية إعادة البناء على مستوى جرافيكي، أي كنوع من الرسم التصويري، أو نتحصل عليها بالاستعانة بنموذج رسم توليدي بالكومبيوتر، وهو المعروف بموديل ثلاثي الأبعاد 3D (وكلاهما يمكن استعراضه بالشكل الأكسونومتري Axonomentry أي بالمسقط العمودي). وإلى

جانب ذلك فإن عملية إعادة تركيب أجزاء معمارية أثرية متهاوية من الناحية التقنية Anastylosis حتى نصل إلى إعادة البناء الحقيقي لها (إستكمال لبناء بمواد معمارية جديدة) هي أيضًا جزء من البحث العلمي في مجال العمران البشري.

الباحث في مجال البناء والعمارة

للبحث العمرانى بُعد تقني شديد البروز، ومن هنا نجد أن الكثير من الباحثين في مجال البناء من المهندسين المؤهلين علميًا (أغلبهم مهندسون معماريون)، إلا أن في إمكان الأثريين أيضًا أن يؤهلوا أنفسهم بمعرفة تلائم ذلك من خلال دراسات تخصصية في مجال البحث العمراني والعناية بالآثار، حيث إن الباحث في هذا المجال يهتم أثناء العمل في التنقيب والحفر بأمور تخص مجال المسح القياسي وفحص وتسجيل المنشآت المعمارية، كما يهتم أثناء عمليات المتابعة بتقييم وتحليل المكتشفات الأثرية ورسم المخططات للأبنية وعمل رسومات لإعادة البناء. وأفضل ما يمكن أن يقدم للباحث في مجال البناء من عون أثناء العمل الميداني يتجلى وقت العمل بمساعدته في القياس والرسم، لكن لا يمكن إستبداله بآخرين أثناء فحص المنشأة وتحديد وضعها أو أثناء عملية التحليل. وكما ذكرنا سابقًا فإن عملية المسح القياسي تتطلب غالبًا وجود شخصين. كما ننصح أيضًا عند القيام بعمل الرسومات بأن يتم توزيع أعمال القياس والرسم على شخصين توفيرًا للوقت، فأحدهما يشرع في أخذ القياسات ويبلغها للآخر بصوت مرتفع ليقوم بتدوين القيم على الرسم.

تصوير الأبنية

عند القيام بعمليات الحفر الأثري تنشأ الطبقات الأثرية المعدة والمقاطع الطولية (بروفايلات) والتي سيتم رسم المنشآت الأثرية المكتشفة بها بكل ما تشتمله من تفاصيل على هيئة مسقط أفقي (مشهد من أعلى يُظهر تفاصيل المبنى) أو رسوم مباشرة جانبية للمنشأة بتفاصيلها من زوايا مختلفة. وتصلح هذه الطريقة أيضًا لإلتقاط صور لبقايا منشآت لا ترتفع عن سطح الأرض سوى بضعة سنتيمترات. أما المنشآت والبنايات التي بقيت منها أجزاء أكثر ضخامة وأكبر في الحجم فلا غنى عن تصويرها بشكل مفصل.

وعند شروعنا في إجراء عمليات القياس المسحي للمبنى يتم مسحه قياسًا ورسمًا أولًا على هيئة مسقط أفقي أو خارطة القاعدة أو الأساسات (بعمل مقاطع للأسوار بارتفاع متر واحد تقريبًا بشكل أفقي = الإشارة إلى المواقع الهامة على الرسم، وكل ما هو في مستوى أقل من المتر نقوم برسمه بشكل أفقي تفصيلًا) وثانيًا على هيئة مقاطع (مقطع طولي ومقطع عرضي). وعلى هذا النحو يمكن على العكس من المسقط الأفقي عمل توثيق إنشائي للمبنى بأكمله. ويمكن بجانب التخطيطات الأفقية والمقاطع عمل مخططات ورسومات أخرى، كإسكتشات للواجهات الأمامية، أو مساقط للأسقف أو رسومات تفصيلية:

خريطة الموقع	عرض جسم المبنى في محيطه المكاني
مسقط معماري (الخطوط العريضة للمبنى)	– مقطع أفقي باتجاه النظر إلى أسفل – عرض الحوائط المقطوعة بجميع الفتحات والأرضية على هيئة تصميمات مجسمة – بيان لجميع الإرتفاعات وثيقة الصلة بالموضوع
تصوير منعكس للأسقف	– مسقط منعكس باتجاه النظر إلى أعلى – عرض في شكل إسكتشات لجميع الأجزاء المعمارية المتواجدة أعلى علامة حد المتر (كالحليات المعمارية أو العتب على سبيل المثال) – مسار الخطوط المشاهدة أعلى علامة حد المتر يتم توضيحها أيضًا على تخطيط الأساسات، وذلك بخطوط مائلة – ينصح بتصوير منعكس للأسقف فقط في حالة مبان مسقوفة بالكامل لكي يمكن عرض البنية التركيبية للسقف
مشهد أفقي للمبنى	– إسقاط لجسم المبنى مرئي من أعلى – استخدام في خريطة الموقع لتحديد مكان المبنى في المنطقة
مقطع طولي أو راسي	قطاع رأسي لطول جسم المبنى بأكمله
مقطع عرضي	– قطاع رأسي لعرض جسم المبنى بأكمله – سيتم في المقطع إدراج أساسات المبنى، والحوائط بارتفاعات الفتحات (الأبواب وغيرها)، وارتفاعات الأدوار وارتفاع المبنى بأكمله والشكل الإنشائي للسقف – تسجيل مسار خطوط المقطع على تخطيط بيان الأساسات مع بيان اتجاه المشهد
إسكتشات لواجهات المبنى	– عرض لجميع الجوانب الخارجية لجسم المبنى مشتملة على جميع الفتحات المتواجدة – إستكمال الصورة الشاملة للمبنى في شكل تكعيبي وشكل هندسي للبنية التركيبية والمادة
رسومات تفصيلية	– عرض للُقى الأثرية ولتفاصيل الحليات أو الأشكال الهندسية التركيبية بمقياس أكبر
التكوين، إعادة تصور البناء، خطط مراحل البناء، خرائط أو قوائم للمواد	

الأجزاء المسجلة في المقاطع	الأجزاء المرئية من الجوانب	الأجزاء الموضحة في تخطيط الأساسات
– أسوار وأسقف ضخمة	– الحواف الأمامية للردود والتجويفات	– دعامات السقف، والأعتاب العلوية
– حوائط حاملة، دعامات وأسقف	– حواف عضادات أو بروز الأبواب والنوافذ	– حواف أو ضلوع الأقبية (يتم إظهار الأقبية والعقود على تخطيط الأساسات مطوية للداخل)
– حوائط مبان خفيفة، بنيان مسور بمواد حشو	– في حالة عمل تصميمات بمقياس كبير يتم عرض مسارات الشقوق ونقوش الأسطح العلوية في مشهد تصويري	
– سلالم، عتبات وأطراف منهارة		– أطراف منهارة
– خط أرضية		

أدوات التوثيق

✓

ورق

ورق من ألياف صناعية شفاف: مقاس/ ماركة Mylar /Ultraphan A2 من الرول أو اللفة وبمقاسات أخرى[14]	

✓

أدوات رسم أخرى

لوحة رسم بحامل، مقاس DIN **A2** (بالإضافة إلى هامش حوالى 5 سم)	
أقلام رصاص TK لسنون كربون (للرسم الجرافيتي) قابلة للتسنين أو البري (شكل 16K)	
سنون أقلام رسم جرافيت أو اسكتشات (بدرجات متفاوتة في الصلابة) (شكل 16J)	
مبراة أقلام رصاص TK (شكل 16D)	
أقلام بممحاة (أستيكة): – ممحاوات لأقلام رسم جرافيتي ولرصاص/ ممحاة عادية (شكل 16H) – قلم بممحاة من الناحيتين (شكل 16L)	
مبراة خشب (شكل 16I)	

14 صعب التمزيق يتحمل الضغط، يمكن مسحه بحذر، غالي الثمن.

فرجار	
مقياس ثلاثي الزوايا (شكل 16Q)	
مثلثات هندسية بأحجام مختلفة (شكل 16E)	
مسطرة منحنيات أو شابلونة	
فرشة لتنظيف أعمال الرسم[15]	
شريط لاصق شفاف[16]	
كراسة لكتابة الملحوظات	

مقياس الرسم

يتعين علينا استخدام مقاييس رسم صغيرة عند إنشاء خرائط للمواقع أو خرائط توضيحية (بمقياس من 1: 1000 وحتى 1: 100). ويناسب تحديد قياس معادل لرسم صورة جانبية مع عرض تفصيلي للآثار المعمارية استخدام مقياس رسم يبدأ من 1: 50 أو أكثر. وأما التفاصيل فيتم تصوير شكلها في رسومات خاصة بمقياس رسم يبدأ من 1: 10 أو أكثر.

تحديد الجهات/ سهم إتجاه الشمال/ مقياس الرسم المستخدم

في حالة تخطيطات الأساسات وخرائط المواقع نقوم بعرض المبنى على الخريطة متجهًا نحو الشمال: نضبط على الورقة موقع المبنى بحيث يشير حرف الورقة العلوي نحو اتجاه الشمال مع إدراج سهم اتجاه الشمال بالورقة، فضلًا عن تزويد كل خريطة بمقياس الرسم الذي يمتد على الأقل ليشمل طول الرسم بأكمله. وعند نقطة الصفر على اليسار نقوم بتدوين التقسيم البسيط الذي يتجاوز نقطة الصفر إلى القيم السلبية. وهذا من شأنه أن يوفر إمكانية التوصل إلى قياسات بالفرجار من الرسم. وإلى جانب ذلك يمكن من خلاله التحكم بشكل أفضل في أية تشوهات بالخرائط عند إجراء عملية إعادة الإنتاج بالأساليب المختلفة (على سبيل المثال عند النسخ الإلكترونى scanning للرسم أو عند طباعته).

مفتاح الخريطة

يعتبر مفتاح الخريطة جزءًا جوهريًا لكل خريطة، حيث يقدم لنا تلخيصًا لكل المعلومات الخاصة بمحتوى التصميم وإعداد الخريطة، كما أن من شأنه أن يوفر فيما بعد لأي طرف ثالث إمكانية

15 للتخلص من الشوائب العالقة مثل مخلفات استخدام الممسحة أو المبراة أو التراب أو الرمل.

16 لتثبيت الرسم، وأيضًا لحماية أعمال التصميم أو تغطيتها بورق على لوحة الرسم.

إستجلاء الخريطة والتعرف على محتوياتها. وعادةً ما يتواجد مفتاح الخريطة بالجهة اليمنى أسفل الخريطة (وعلينا أن ننتبه عند طوي الخريطة إلى ضرورة أن يبقى مفتاح الخريطة ظاهرًا للعيان). ويحتوي مفتاح الخريطة على البيانات التالية:

- مكان وموقع الهدف المنشود بالخريطة
- إسم الهدف المنشود وتوصيفات أخرى
- في حالة الخرائط التفصيلية: تسمية الجزء المعماري تسمية مطابقة لموقعه (على سبيل المثال: الحائط الشمالي، قاعدة العمود رقم 12، وهكذا)
- نوع الخريطة أو التصميم الجرافيكي: كأن نقول: مسقط رأسي، قطاع حفري، مشهد مجسم، وهكذا
- مقياس الرسم
- إسم المسّاح أو الرسام (ولو تعددت الأشخاص)
- تقنيات الرسم (قياس باليد، إعادة معالجة، موديل ثلاثي الأبعاد 3D)
- التاريخ
- رقم الخريطة
  ← من شأن أرقام الخرائط أن تمدنا باختصار في حالة وجود قوائم للخرائط بنظرة عامة سريعة على سجل خرائط أي موضوع مستهدف
- الشخص الذي أصدر التكليف بمهمة الرسم
- ويجوز عند الضرورة ذكر بيان المقاس القياسي للورق
- بيان بشأن ما إذا كان الموضوع يخص رسم يتعلق بإعادة بناء أو تركيب (في مقابل رسم كيان موجود بالفعل).

مثال:

أبيدوس – مقبرة أم القعاب المجموعة الجنائزية للمقبرة O/ الخاصة بالملك جر Djer غرفة الملك/ قطاع عرض A-A’ قياس باليد				
التاريخ	المقياس	القائم بالعملية	حجم الورقة	رقم الخريطة
26.11.2011	1: 50	MS	A2	123
المعهد الألماني للآثار بالقاهرة				

خطوات روتينية عند الرسم

تعتمد عملية رسم الأثر من حيث الأساس على توخي مبدأين: التعامل مع الحجر بدقة ثم الأمانة في نقل شكله الحقيقي، فجميع السمات المميَّزة، والتشوهات التي تعرضت لها الأجزاء المعمارية، وتحرك كتل البناء عن مكانها الأصلي وكذلك الوصلات فيما بينها، الأسطح الخارجية واقتفاء آثار تشييدها والأضرار الطارئة عليها، كل ذلك يتم تسجيله بدقة من حيث التفاصيل، وبالتالي يتم تدوين وتسجيل تفاصيل كثيرة وخبايا أثرية عديدة بقدر الإمكان طبقًا لمقياس الرسم المستخدم.

ولتفريق وتمييز واستجلاء كينونة (قابلية القراءة) العناصر المقطوعة أو المرئية الجوانب أو الإسقاطية في الخريطة نشرع في استخدام خطوط بدرجات متفاوتة من حيث قوة ونوعية الإشارة بها في الرسومات.

نوع الخط وقوته	الاستخدام	قوة العلامات الفاصلة بالمليمتر عند استخدام المقياس (م)	
		1: 20 م	1: 50 م
———— (خط متصل سميك)	لحدود مساحات محفورة	1,00	0,70
———— (خط متصل رفيع)	حواف ظاهرة للعيان في مقاطع جانبية	0,50	0,35
....	حواف محجوبة أو مغطاة	0,50	0,35
— — —	أجزاء معمارية أمام/ فوق مستوى المقطع المحفور	0,50	0,35
....	مسار محور المقطع المحفور	0,50	0,35
....	حنايا والتواءات مقوسة	1,00	0,70

بيتر كوليت/ يوهانا زيجل/ مايكه فيبر/ ألبرت تسينك

المكتشفات الصغرى

من بين المقتنيات التي نحصدها أثناء قيامنا بتنقيب ما، أشياء من مواد عديدة، منها الأحجار والمعادن والقرون والعظام ومحاريات رخوية وفخار محروق وغير محروق وزجاج وغير ذلك. وهذه الأشياء يمكن أن تظهر في شكل عناصر معمارية، مثل أحجار لأبنية أو أعمدة، أو أن يكون لها مقاصد من حيث استخدامات الحياة اليومية أو العبادة أو الزخرفة، مثل المزهريات والتماثيل والملابس، إلى غير ذلك. وهذا يعني عادةً أن أيادٍ بشرية قد شرعت في تشكيلها من مادة خام محددة. والقاعدة العامة أن المكتشفات الأثرية الفردية المتحركة – على النقيض من المكونات المعمارية أو الخبايا الأثرية بالأرض تتواجد مستقرة «في موضعها الطبيعي»- توصف بأنها «مكتشفات صغرى أو صغيرة»، رغم أن هذا المعنى يُستخدم في بعض الحالات على نحو التخفيف لأن النماذج التي تقع تحت هذه النوعية ليست في المجمل «صغيرة» (كالتماثيل التي تأتي أحيانًا بحجم أكبر من حجم الإنسان الحي)، إلا أن المكتشفات الصغرى في أي عملية تنقيب تمثل من حيث العدد القسط الأكبر من المكتشفات الأثرية.

كما يندرج تحت تصنيف مكتشفات أثرية صغرى، تلك المقتنيات التي لا علاقة لها بالإنتاج البشري، ومنها: عظام الحيوانات أو القطع الخشبية أو بقايا النباتات وغيرها، إلا أنه من خلالها يمكن إستجلاء معرفة البيئة المحيطة لموقع الحفر في تلك الآونة القديمة، فضلًا عن إستنتاج عادات التغذية عند سكان العصور السابقة وما شابه ذلك. وعلى الرغم من أن تلك المكتشفات الصغيرة نادرًا ما تحتوي على قيمة «جمالية» تُذكر أو نادرًا ما يتحتم علينا توثيقها بالرسم إلا أنه لا ينبغي أبدًا التغاضي عنها أو التخلص منها قبل أن يتم تقييم مادة صناعتها من قِبل أحد المتخصصين.

ومن بين ما يُدرج أيضًا تحت صنف المكتشفات الأثرية التي نادرًا ما يتم توثيقها بالرسم، هي تلك المكونات المعمارية التي يُعثر عليها بوفرة دون ارتباط لها بأشياء أخرى، مثل الأحجار اللبنية، إلا أن العادة جرت على عمل قياسات لها ووصفها على مستوى تركيبها ونوع تصنيعها، ولعل مثل هذا الصنف يتعلق بتلك القطع التي خرجت عن إطار الموضوعات المعتادة أثناء القيام بأعمال التزيين أو خصوصيات أخرى. وأما المسئول عن القيام بمهمة معالجة المكونات المعمارية فهو الباحث في مجال العمارة والبناء.

إن قدرة تلك المكتشفات الصغرى على البقاء عبر الزمن يرتبط أساسًا بالمادة الخام التي صُنعت منها وبالعوامل الجوية للبيئة التي خُزنت فيها، بخلاف عوامل أخرى مثل مستوى سُمك التربة التي كانت تقع فوق تلك المكتشفات أو وجود مياه في مكان التخزين أو بيئة التخزين المحيطة. والقاعدة العامة هي أن المواد غير العضوية تكون حالتها من الحفظ أفضل من المواد العضوية، وأن الأغراض التي تُخزن وهي مغطاة أفضل من غيرها مما يقع على سطح التربة حيث إنها تتعرض بدرجة كبيرة لعوامل

خارجية وتتأثر بفروق درجات الحرارة، علاوة على ما يهاجمها من أفعال القوارض والجوارح. إلا أنه من الممكن أيضًا أن تتعرض الأشياء التي تتواجد في داخل التربة إلى أضرار من جهة جذور النباتات أو الحشرات أو القوارض أيضًا. لذلك فإن تخزين المواد العضوية عن طريق التجميد أو التجفيف على نحو غير متغير من شأنه أن يحافظ عليها بشكل جيد. كما أن وجود الجلود والشعر والأخشاب، وكذلك حبوب اللقاح في بيئة حمضية – كأن تكون في مستنقع على سبيل المثال - من شأنه أن يجعلها تعيش عبر الزمان، وغالبًا ما تستثنى العظام من ذلك. وأما أي نوع من الأملاح، وكذلك تلك التي تنتج عن معادن متآكلة، يمكن أيضًا أن يكون لها تأثير ايجابي في الحفاظ على المواد العضوية، إلا أن الأمور تختلف من حالة إلى أخرى على نحو فردي (للحصول على معلومات أكثر تفصيلًا عن المواد المختلفة وإمكانية حفظها انظر على سبيل المثال كتاب تاسي/ اونس: Tassie/ Owens 2010 ص 88-86).

المنتجات الفخارية

تُعد المنتجات الفخارية من أكبر مجموعات المكتشفات الأثرية من حيث الكم في أيٍ من أعمال الحفر، إذ أنها تضم كل المنتجات المصنعة من الطمي، بدءًا من الفخار الناعم، مرورًا بالمنتجات الفخارية ذات الأغراض الإستخدامية المتعددة في الحياة اليومية، وحتى القارورات الضيقة (الأمفورات) والمصابيح – وسواء كانت منتجات فخارية محروقة أو غير محروقة فإنها تشير لنا من خلال مادة الطلاء التي تكسوها (دهان الفخار) – فخار بسطح بسيط، أي (بدون مادة طلاء) إلى عجلة أو دولاب الفخار التي صُنعت به أم هي يدوية الصنع (بدون الاستعانة بدولاب تصنيع الفخار). وهناك أطياف متنوعة لأشكال تلك المنتجات، تمتد بدءًا من الأطباق والفناجين والأوعية، مرورًا بالأباريق وأواني المشروبات والزجاجات وحاويات المؤن الكبرى وحوامل الأواني، وحتى المصابيح المفتوحة والمغلقة أو ما يشبه ذلك. كما أن ما يعرف بالتراكوتا - أي منتجات متباينة من الفخار المطلي - والأختام الفخارية ليدخلان في عداد المنتجات الفخارية في بعض الحالات، وفي حالات أخرى تُحسب على المكتشفات الأثرية الصغرى. وهذا كله يتعلق بالصانع بكل منها وتخصصه من ناحية، وبالتصنيف الزمني للآثار المكتشفة من ناحية أخرى. وفي العمل الذي بين أيدينا سنقوم بإدراج منتجات الفخار (التراكوتا) وما يماثلها من أغراض ضمن الآثار الصغرى، ونلفت إلى أن طرق ومنهجيات انتشالها وتنظيفها وتصنيفها وتخزينها التي سنشرع في شرحها في هذا الفصل تصلح تمامًا للتطبيق عليها، إلا إنه لتوثيقها بالرسم تستخدم المنهجيات المستخدمة لتوثيق الأثار الصغرى.

إن المنتجات الفخارية الناعمة (وهي ما تماثل في عصورها القديمة ما نستخدمه في الوقت الحالي من أدوات وأطباق للموائد) هي المعين فى كل التخصصات الأثرية، إذ أنها تُعد إحدى أهم الوسائل المساعدة لترتيب وتصنيف المكتشفات الأثرية الخاضعة للبحث ترتيبًا زمنيًا صحيحًا. وفي سياق مجموعات المنتجات الفخارية الكاملة يمكننا أن نتعرف على أشياء كثيرة ونصدر أحكامنا بشأن:

- الوضع الاجتماعي لمستخدمي المنتجات الفخارية،
- طبيعة إستغلال مكان الكشف الأثري في تلك الآونة،

- التطور الاقتصادي والصناعي للفترات الزمنية المختلفة،
- العلاقات التجارية الخارجية خارج القطر أو الإقليمية مع أقاليم أخرى أو المحلية داخل الأقليم، إستنادًا إلى الفخار ذاته و/ أو إلى المنتجات التي احتواها الفخار: أشكال التوريد ومنظوماتها، الإمداد بمواد غذائية محددة (مثل الزيت والخمر وصوص السمك والثمار المحفوظة، وهكذا)، وتقييم طرق التجارة ومسالكها، والعلاقة النسبية للواردات بالمنتجات المحلية، إلى غير ذلك.

وعلى أساس عملية التصنيف النوعي (تحديد أشكال الأواني الفخارية) والتحديد الزمني المرتبط بها يمكننا صياغة تحليلات وتفسيرات عامة للكشف الأثري وأخرى بغرض طرح تساؤلات أكثر شمولًا باستخدام مكان الكشف عن الأثر بشأن ميادين الاقتصاد والتجارة، والمكانة الاجتماعية ومدى الانتفاع بالمكان في هذا التوقيت.

أخصائي الفخار

الأخصّائيون في الفخار هم أثريون متخصصون عمومًا في دراسة الآثار بجميع مجالاتها، وقد يحصلون على دراستهم العلمية من خلال كورسات تدريبية في جامعاتهم – متى أتيح ذلك – إلا أن تأهيلهم لا يأتي في الغالب إلا من خلال إلتحاقهم بمواقع أعمال الحفر ذاتها. ومن هنا تختلف خلفيتهم العملية حيث يرتبط هذا الأمر بالدولة التي درسوا بها أو بأي أعمال حفر قد شاركوا فيها كأخصائيو فخار. وعلى الرغم من ذلك فإن خطوات التعامل العلمي الخاصة بالفخار لها قياسات موحدة في كثير من الجوانب ويمكن بالتالي نقلها وتطبيقها من مكان لآخر.

هناك شرط هام للمعالجة الناجحة للفخار، وهو الإلمام بمعرفة أساسية جيدة بجميع مجموعات الفخار والإطلاع على أهم المنشورات بشأن الأجناس وأنواع الفخار المحلي والإقليمي وخارج القطر الخاص بموقع الأثر المعني بالبحث في سياق وضعه الزمني (لا سيما بشأن التصنيف النوعي والكشوفات الأثرية الهامة تأريخيًا مع المنتجات الفخارية المعنية، وبشأن العمل بمراكز الإنتاج وعمليات التوزيع). ومن حيث الأساس يُنصح بالمشاركة في بادئ الأمر في أحد مشروعات الفخار الكبرى كأحد العاملين المساعدين، وعلى هذا النحو يمكن التكيف مع اسلوب العمل المنهجي الذي يمكن لأي شخص فيما بعد تطبيقه عند توليه بنفسه معالجة منتجات فخارية.

الفخار: كفاءة البقاء عبر الزمن، منهجية الكشف عنه

منتجات فخارية محـروقة

تُحتسب المنتجات الفخارية المحروقة من بين أحسن المواد المحفوظة في عالم المكتشفات الأثرية. من الممكن للبيئة الأرضية المختلفة المتواجدة بها (مبتلة/ رطبة/ جافة/ قلوية/ حمضية إلخ.) ومدة تخزينها ونوعها أن تترك آثارًا لها على العناصر الفخارية، مثلما هو الحال بالضبط مع أنواع أخرى من المقتنيات الأثرية. ووفقًا لذلك فإن من الضروري مراعاة بعض الأمور عند إنتشالها:

- هل من المحتمل أن يتعلق الأمر بإناء أو وعاء متكامل الأجزاء؟
  - ← لابد من التنظيف بحرص بمسطرين وفرش (مراعاة عدم خدش الفخار!)،
  - ← إحتمالية الكشف عن مجموعة متكاملة من الأواني الفخارية.
- هـل يتواجـد العديـد مـن الكـسرات لنفـس الوعـاء أو الإنـاء في المقطـع المحفـور/ في الكشـف الأثـري/ في الرديـم المسـتخرج مـن الأرض؟
  - ← نقـوم بتجميعهـا قبـل أي شيء آخـر في كيـس خـاص إضـافي ضمـن مـادة الكشـف الأثـري بأكملهـا (وهـذا مـن شـأنه أن يسـهل أمـر المعالجـة فيـما بعـد)،
  - ← نقـوم بتوثيـق مـكان الكشـف (وهـذا يفسـح المجـال لعمليـة إعـادة تركيـب الأرفـف/ طبقـات الرسـوب المنهارة).
- هل التربة السطحية رطبة؟
  - ← لا نقوم بالعمل في حالة أن تكون الأرض لاصقة أو نكشطها بالمسطرين!
  - ← غسـل الفخـار يُعـد عمـلًا أكثر فعاليـة مـن حيـث الجوهـر ولا يلحـق ضررًا بالطبقـة المطليـة إن وجـدت،
  - ← لا نقـوم مطلقًـا بوضـع الفخـار الرطـب أو المبلـل (سـواء مغسـول أو غـير مغسـول) في كيـس مـن البلاسـتيك يمنـع دخـول الهـواء (خطـر تكـون فطريـات)!

ومن الأمور الهامة للغاية - كما هو الحال عند كل أثر - أن نقوم بملء إستمارة الكشف الأثري على نحو صحيح وواضح، ونرفقها بداخل الكيس أو الصندوق الذي يضم المكتَشف الأثري، ويعد هذا من الأمور الهامة جدًا لاستخدامه في تحديد هوية الفخار لاحقًا. (انظر الملحق رقم 1). كما يتعين علينا أن نسجل في مدونة اليوميات بيانات بشأن أحوال وملابسات الأثر (طبيعة التربة السطحية، علاقته بالأشياء الأخرى المتواجدة معه، إلى غير ذلك)، وهذا يفيدنا في التعرف على موقع الأثر بدقة داخل الكشف الأثري في حالة وجود قطع ملفتة للأنظار بشكل خاص (بسبب زينتها وجمالها أو بسبب أناقتها وترققها أو أي أسباب أخرى ملفتة للأنظار).

منتجات فخارية غير محروقة

علينا أن نتعامل مع المنتجات الفخارية الغير محروقة بحذر أكبر بشكل واضح عن مثيلاتها المحروقة. ولا تختلف هذه المنتجات كثيرًا من حيث التماثل واللون عن التربة السطحية المحيطة بها، ولهذا من السهل ألا تراها العيون وتتعرض للهلاك. والبيانات التالية بخصوص أعمال تنظيف مثل هذه العناصر الفخارية تورد عمليات لا يمكن بحال من الأحوال تطبيقها على منتجات فخارية غير محروقة. بل المطلوب هنا بالضرورة لمثل هذه الأشياء أن نقوم بتجفيفها وتخزينها بحذر وعناية. ومن الأفضل أيضًا تطبيق التقنيات المذكورة في الفصل الخاص بالتعامل مع المكتشفات الأثرية الصغرى الأخرى في حالة التوثيق بالرسم، نظرًا لارتفاع نسبة قابلية المادة للكسر؛ فيمكن أن تتعرض العناصر الفخارية الغير محروقة المصنوعة من الطمي أو الطين إلى الهلاك بسهولة لو استعنا بمشط رسم الشقافات.

التنظيف:

منتجات فخارية محروقة

يتم تنظيف المنتجات الفخارية على العموم بماء نقي.

أدوات التنظيف ✓

أوعية كبيرة بها ماء نقي (دائمًا بماء متجدد)	
فرش متوسطة القوة (وأيضًا فرشاة الأسنان) أو إسفنجات قوية	
ولعملية النشر والتجفيف من الماء علينا توفير كمية كبيرة من الكارتون أو أي مسطحات أخرى نظيفة (وفي الظل إن أمكن)	

- احترس: يمكن أن تهب رياح على الكارتون وتؤدي إلى خلط الشقافات المستندة عليها! علينا أن نثبت الأركان بوضع أحجار أو ما يماثلها!
- لا يُنقع الفخار لفترة طويلة في الماء! ولا نسرف في التنظيف بالفرشاة و/أو الحك والكحت بقوة؛ فذلك يؤدي إلى إتلاف السطح العلوي الأصلي!
- لا نخلط الشقافات التي وجدت في المكتشفات الأثرية المختلفة! ونقوم بغسل كل حاوية (كيس) على حدة، ونتنبه إلى الفصل فيما بينها بشكل واضح عند بسطها أو نشرها على الكارتون!
- ضرورة الحذر من حركة سير ومرور زملاء آخرين عاملين بموقع الحفر على مكان التجفيف أو مرور محتمل من حيوانات تسكن منطقة أعمال الحفر (كلاب، ماعز، قطط): خطر تعرض المكتشفات للتحطيم أو الخلط فيما بينها!

إن العناصر الفخارية المحروقة بشدة والرقيقة وعالية القيمة لديها القدرة على وجه العموم على تحمل عملية التنظيف بشكل أفضل من مثيلاتها المصنوعة يدويًا أو ذات نسبة كبيرة من الطين.

فتلك الأخيرة يجب التعامل معها بحذر وعناية. كما يجب مراعاة عدم تنظيف الشقافة من الناحيتين الداخلية والخارجية بشكل جيد فحسب، بل علينا أيضًا أن نعتني بتنظيف مواضع الشقوق والكسر؛ فذلك من شأنه أن يسهل علينا عملية توفيق شقفات أخرى لنفس الوعاء أو الإناء مع بعضها البعض. ويجب علينا تجفيف الشقافات بشكل جيد بعد تنظيفها وغسلها، ثم نقوم بتسميتها بعلامات التعريف، وبعد الإنتهاء من هذا الأمر فقط نشرع في تعبئتها داخل أكياس بلاستيكية نظيفة (!).

منتجات فخارية غير محروقة

لا يُنصح على الإطلاق بغسل المنتجات الفخارية الغير محروقة، كما أنه يتعين علينا أخذ مشورة إدارة الحفر أو التحدث مع أحد أخصائي الترميم قبل القيام بأي إجراء تنظيف! ولا ينبغي إحداث أي خدش بهذه الأشياء عند قيامنا بعملية تنظيف جاف لها باستخدام فرش خاصة؛ حيث إنه من السهل تشويه الأختام أو تحلل الألوان دون قصد .. إلى غير ذلك. وإذا ساورنا الشك في إتخاذ أية خطوة علينا أن نوكل أمر هذه المهمة إلى أحد المتخصصين، لاسيما أخصائي الترميم.

إن قيامنا بعملية التجفيف تتسم بالسرعة والشدة لأدوات فخارية يمكن أن تؤدي إلى انهيارها وتفككها، لذلك فعلينا أن نجففها بحرص وحذر ولا نقدم مطلقًا على تعبئتها في أكياس بلاستيكية وهي مبتلة (خطر تكوُن فطريات)! ويُنصح أن يكون الكارتون من الورق المقوي كحاوية حافظة لها، فضلًا عن مراعاة وضعها بالكارتون في مبيت أو وسادة من القطن أو قصاصات من الجرائد.

عنونة الفخار المحروق

✓

استخدام أقلام (ماركر): أقلام رفيعة أسود/ أبيض غير قابلة للمحو	
طلاء أظافر عديم اللون[17]	

عقب قيامنا بعملية شطف الفخار بالماء (كيس على حدة لكل مكتَشف بحيث نتجنب الخلط فيما بين المكتشفات) ثم تجفيفه ونجري عملية العنونة على كل شقافة. وهذا الأمر يتعلق بكل نظام أقرته مجموعة أعمال الحفر، لكن ما هو مهم من حيث الأساس قيامنا بكتابة رقم الأثر ورقم كل مكتَشف أثري بشكل فردي (مثلا قطعة غير كاملة الأجزاء من قطاع الحفر رقم 2، مستخرج أرضى رقم 3 – وبالتالي من الممكن كتابة ذلك على النحو التالي: 2-1/3. كما أن مراجعة إدارة الحفر من شأنها أن تحول دون تكرار نفس الرقم على أثر آخر!

17 هناك خلاف على طريقة عنونة المكتشفات الأثرية باستخدام طلاء الأظافر القاعدي/ أقلام ماركر: إذ من الممكن لطلاء الأظافر إما أن ينفذ بعمق إلى الأشياء ويتسبب في إلحاق ضرر بجسم الأثر من خلال مادة الكتابة الطابعة، أو لا ينفذ إلى الأشياء إلا بدرجة ضعيفة ثم بعد فترة طويلة من التخزين يتقصف آخذا معه جزءًا من جسم الأثر المكتوب عليه. وبعض المنقبين الأثريين يدافعون عن العنونة المباشرة أو تسمية الأشياء على نحو مباشر عليها، إلا أنه من الصعب إزالتها على الإطلاق. لذا علينا أخذ مشورة إدارة الحفر في حالة مساورة الشك لنا.

✓

طباشير[18]	
أداة لصق (لاصق اوهو قوي؛ غراء للخشب)/ بكرة لصق شفاف	

إن قيامنا بعملية ترميم بسيطة للفخار (تجميع الكسرات التي تتناسب مع بعضها البعض) لا يفسح لنا الطريق فقط أمام تعرفنا بشكل أفضل على الوعاء أو الإناء الذي بين أيدينا، بل يسهل علينا أيضًا عملية رسم وتحديد قيم محددة (نصف القطر والارتفاع) كما يصبح من اليسير علينا التوصل إلى قياس كمي أكثر دقة لأنماط الأوعية.

وأرخص وأسهل وسيلة لصق يمكن استخدامها في هذا العمل هي اللاصق السائل العادي الذي يمكن الحصول عليه بالمتاجر، إذ أنه يمكن وضعه - باعتدال ولطف - على مواضع الكسر والتهشم. كما يمكن تدعيم هذه المواضع بمادة لدائنية ثم إبعاد الشقافة عن اليد قبل أن يجف اللاصق بشكل كامل. وكبديل لهذا يمكن استعمال صندوق أو أي حاوية أخرى بها رمل، إلا أنه يتعين علينا في هذا الخيار أن نبذل قصارى جهدنا في ألا يلتصق الرمل بمواضع الكسر! ويمكن تدارك ذلك من خلال تعبئة الرمل في أكياس بلاستيكية. وفي حالة فقدان بعض الكسرات عن الوعاء يمكن تدعيم الثقوب الناتجة عن ذلك بواسطة قضبان خشبية أو أي مواد أخرى.

الزجاج

الزجاج مادة غير بللورية تنشأ على وجه الخصوص من خلال إنصهار وتبريد سريع لمواد غير بللورية، وهي تتواجد إما بشكل طبيعي أو يتم انتاجها اصطناعيًا حيث يتم تشكيلها. وأقدم المنتجات الزجاجية ليست شفافة مثلما نراه اليوم، وأما إضفاء ألوان فقد تحقق عن طريق خلط الزجاج بأكسيدات المعادن حيث أمكن الحصول على زجاج ذي ألوان مختلفة الدرجات. وقد كان تشكيل هذه المنتجات عن طريق رص قضبان زجاجية منصهرة حول نواة مسامية من الفخار تُزال فيما بعد بالكشط. ولهذا السبب فإن هذه الأغراض المصنعة من الزجاج يمكن للوهلة الأولى الخلط بينها وبين ومواد أخرى. وقد عُرفت المنتجات الزجاجية الشفافة المنفوخة بالفم (بنسبة مرتفعة نسبيًا من فقاعات الهواء المحبوسة) بدءًا من العصر الروماني على أقصى تقدير.

ومن الممكن أن ترد تلك المنتجات الزجاجية في أشكال متعددة، ومنها اللؤلؤ ومرصعات الحلي والأواني وألواح النوافذ. ولكي نفرق بين زجاج الأواني وزجاج النوافذ علينا أن ننتبه إلى إنحناء الشطفة أو الجزء المكسور في كل منهما: فزجاج النوافذ عادةً ما يكون مستو أو مسطح، بينما نجد كسور الأوعية تظهر في استدارة واضحة. علاوة على ذلك، من الممكن التفريق بين النوعين من الكسور

18 يساعد الطباشير كثيرًا عند نشر الفخار المغسول على كارتون لتجفيفه كي يتم فصل الشقافات المختلفة عن بعضها البعض ولكي نقوم برسم القطع التي تنتمي لبعضها البعض قبل اللصق.

الموجودة في الحواف: ففي حالة زجاج النوافذ تكون لهذه الكسور نهايات على شكل دائري أو بزاوية حادة يكون عندها مسطح الزجاج على نفس المستوى، في حين تُظهر الحواف في حالة الأواني حلقات دائرية.

أخصائي الزجاج

يمكن من حيث المبدأ أن يقوم كل من يعمل في مجال الحفر بتسجيل ومعالجة الأدوات المصنوعة من الزجاج التي يكتشفها. كما أنه لا غنى عن التدريب والتمرس على الطرق والمنهجيات المعروفة التي تناسب العصر المعني بالبحث لإنتاج وتصنيع الزجاج، وذلك لنتمكن من قيامنا بتحليل لها فيما بعد، حيث إن الأغراض الزجاجية - مثلها مثل الفخار - تدخل هي الأخرى في إجراء أبحاث متعلقة بالتعاقب الزمني والاقتصاد وعناصر أخرى لتاريخ الحضارة. وقد برز بالفعل في هذا القطاع أيضًا متخصصون على خبرة جيدة بالتعامل مع المنتجات الزجاجية التي تنتمي لحقبة زمنية محددة وموقع جغرافي محدد، وصار لديهم علم مرجعي واسع وشامل، إلا أنه لا يتوفر - حسب علمي - تأهيل خاص في اتجاه معالجة الزجاج الأثري. والظاهر أنه من المفيد للغاية أن نلم بمعارف عملية للموائمة مع العمل في هذا المجال، كأن نلتحق بورشة (تعمل بالطرق القديمة المتوارثة) لتصنيع الزجاج بالنفخ. كما ننصح من أجل الإلمام بخبرة أساسية في مجال معالجة المكتشفات الأثرية الزجاجية أن يكون هناك تعاون مع أحد خبراء الآثار.

كفاءة الزجاج على البقاء عبر الزمن

عادةً ما يحتفظ الزجاج بوجوده بدرجة جيدة نسبيًا في البيئات المختلفة، وأما الأخطار التي تحيط به فتتمثل في تهشم تلك العناصر الزجاجية تحت تأثير وجود وزن ضاغط عليها من تراكم رديم وخلافه، أو تتمثل في دهسها بالأقدام أثناء أعمال الحفر. علاوة على ذلك نجد أن تآكل الزجاج (في حالة الزجاج الشفاف) يلعب دورًا سلبيًا، وهذا الأمر ينشأ على سبيل المثال في حالة زجاج ذي محتوى محدود من اكسيدات الألمونيوم والزركونيوم، ويتضح ذلك في بادئ الأمر من وجود غيام وتخشن على السطح الخارجي للزجاج، وهو أمر يمكن إرجاع أسبابه إلى الأضرار الخاصة بالتصنيع كاحتكاك أشياء خشنة بالزجاج أو بسبب تأثيرات الرطوبة وقلة أملاح التربة السطحية المحيطة بالزجاج وارتفاع الأحماض بها، وفي المرحلة التالية يبدأ الزجاج في اللمعان والبريق على شكل قوس قزح (يشبه طبقة رقيقة من البنزين على ماء بركة) ويتحول إلى رقائق مقشورة في طبقات أكثر نعومة حتى ينهار الزجاج بالكامل، ولا يتمكن من وقف تآكل الزجاج إلا أحد خبراء الترميم المتخصصين في هذا الأمر، بل إنه من النادر أن ينجح هو نفسه في هذه المهمة.

عمليات التنظيف والعنونة والترميم والتوثيق

إن عملية معالجة الأغراض المصنوعة من الزجاج تتم في مجملها بالكامل مثلما يحدث مع الفخار. وفي حالة إنتشال آنية كاملة فإنه يتعين على المعالج المختص أن يتحلى بإحساس اللمس بالأنامل وإذا لزم الأمر يتم استخراج كتلة أرضية أكبر من حجم الآنية، ويا حبَّذا لو أخذ مشورة أحد متخصصي الترميم.

ويمكن الإستغناء عن التنظيف المبلل، لاسيما في حالة التثبيت من تآكل للزجاج، كما أنه يتعين توخي الحذر الشديد عند إستعمال فرش قوية، بل يجب مراعاة هذا الأمر على وجه الخصوص في حالة التعامل مع زجاج ملون، وإذا ساورنا الشك فيجب أن نعهد بعملية التنظيف إلى أحد الزملاء من ذوى الخبرة أو إلى أحد متخصصي الترميم.

أما قيامنا بعملية تخزين الزجاج، خاصة حال وجود مجموعة متكاملة من الأغراض الزجاجية، فإنها تجرى وفقًا لرطوبة الأرض (أي في حالة أن تكون البيئة جافة فهي أيضًا جافة، وفي حالة بيئة رطبة تكون رطبة) وفي وضع آمن من حدوث كسر؛ كأن نضعها على سبيل المثال في صناديق (من الورق المقوى) مع مَبِيَت من القطن أو الورق (قصاصات الجرائد). وأما في حالة تجميع أغراض مصنوعة من الزجاج في أكياس بلاستيكية فيجب أن تُخزن مفتوحة حتى يجف ما بالعبوات على مهل ولكي نتجنب تكون فطريات. وأما تسمية الحاويات وعنونتها فيتعين أن تحتوي على البيانات التي قمنا بتوصيفها في الملحق 1، كما يُنصح بكتابة تنويه تحذيري بعنوان (أغراض قابلة للكسر!)، ولا نقوم بإجراء عنونة الكسرات الزجاجية وغير المتكاملة إلا بعد مراجعة المختص المعالج أو بالاتفاق مع إدارة موقع الحفر.

توثيق الأعمال الفخارية والزجاجية بالرسم والتوصيف[19]

هناك بعض الأشياء الهامة التي يجب مراعاتها قبل أن نبدأ في موضوع رسم الأغراض الفخارية والزجاجية:

- ليس من الضروري القيام برسم كل الأشياء!
  - في حالة وجود أعمال فخارية بنوعيات معروفة يكفي أن نسوق أمثلة قليلة كي نوثق ما يمكن من تفاوتات محتملة.
  - في حالة مجموعات مؤلفة من عدة أجزاء لمكتشفات أثرية على درجة من الأهمية فيتعين توثيقها توثيقا تفصيليًا حسب الإمكان، وفيما عدا ذلك فعلينا أن ننتقى تشكيلة بعينها (هل قمنا بتوثيق نفس الأشكال عدة مرات؟ هل تكفي الكلمة المكتوبة عن الشكل في الكتالوج دون رسم مسبق لها؟ هل يكفي التسجيل الكمي للشكل؟).
- المبدأ العام الذي نعمل به في حالة تنفيذ الرسم الفعلي: لتكن قطعة أصلية (لا تزييف أي شيء)، وليست خيالية (لا ترسم أي شيء غير موجود)!

19 يتطلب الأمر في حالات فردية مراجعة إدارة الحفر بالموقع أو التحدث إلى أحد المتخصصين نظرًا لأن الزجاج غالبًا ما يكون في حالة هشة قابلة للكسر. وفيما بعد سنقوم بوصف الإجراءات الأولية فيما يتعلق بالأغراض الخزفية.

أدوات التوثيق

✓

ورق

فرخ ورق شفاف من مقاسات A3/ A4 من الرول أو اللفة (حسب مقاس الأثر المراد رسمة/ مقياس الرسم المراد رسمه بوزن يتراوح فيما بين 80 – 90 جم) (شكل 16A)	
خيارات:	
– ورق عادى	
– ورق مربعات أو رسم بياني يساعدنا في الإلتزام بالقيم القياسية لاسيما في حالة قياس الشقافة (شكل 16B)	

✓

أدوات أخرى للتوثيق

أقلام رصاص TK لسنون كربون (للرسم الجرافيتي) قابلة لتحديد قوتها (شكل 16K)	
سنون أقلام رسم جرافيت أو إسكتشات (بدرجات متفاوتة في القوة) (شكل 16J)	
مبراة أقلام رصاص TK (شكل 16D)	
– أقلام محو (بأستيكة) – ممحاوات لأقلام رسم جرافيتي وأقلام رسم جرافيكي/ ممحاة عادية (شكل 16H) – قلم بممحاة من الناحيتين (شكل 16L)	
(أقلام تلوين)	
ممحاة من الخشب (شكل 16I)	
مشط لرسم الشقافات	
فرجار	
مسطرة 30 سم/ مقياس بثلاثة أطراف (16Q)	
مثلث هندسي لرسم زاوية مستقيمة (16E)	
القدمة (العصا الياردية أو مسطرة القياس)	
ديسك الدوائر[20] (شكل 16C)	

20 لقياس قطر دائرة أو نصف قطر لحرف بزاوية أو عمود حامل بدقة واستخلاص الدرجة المئوية لحفظ الإناء. يجب الإستخدام على ورق جيد، والأفضل تصفيحه أو تبطينه برقائق معدنية نظرًا لأننا كثيرًا ما نستخدم ديسك الدوائر. ويمكن التوصل إلى ذات النتيجة ببساطة إلى حد ما بالطريقة اليدوية باستخدام فرجار (نقوم باستخدام الفرجار بتسجيل الخطوط الدائرية المحورية على مسافة تباعد تتراوح بين 0,5 سم إلى 1 سم)، مع مراعاة أن يكون المحيط كبير بدرجة كافية، فمن الممكن أن يكون لبعض الأواني قطر بعيد للغاية حتى أطرافها.

المسطرة الورنية[21] (شكل 16N)	
مادة لدائنية أو بلاستيكية[22]	
عدسة مكبرة/ منظار مكبر[23]: x10/ x20 (شكل 16G)	
كماشة بمقبضي يد طويلان[24] (شكل 16O)	
ميزان حساس/ ميزن حقائب/ ميزان ديجيتال لوزن المقادير[25]	
منظومة (مونسل) في تحديد الألوان[26]	
مقاييس (للتصوير)[27]	

21 رقمية (ديجيتال) أو يدوية (لا ننسى مطلقًا البطاريات البديلة في حالة الاستخدام الرقمي!)؛ لنقل قيم قياسية على نحو دقيق من الشقافات إلى الورقة.

22 كي نتمكن من تثبيت الشقافات على نحو أفضل في أماكنها الصحيحة (وأيضًا لقيامنا بتوثيق تصويري محتمل).

23 لرؤية عملية الإنتاج كي نتأمل ونرسم بدقة كل ما هو موجود من أشكال الزخرفة على الشقافة.

24 لعمل تقسيمات جزئية جديدة على أسطح شقفات خزفية بغرض تحديد عملية الإنتاج. وفي كل الحالات علينا أن نراعى وجود مقابض طويلة نظرًا لأن هناك منتجات خزفية بجدران سميكة صعبة المطاوعة، ولا نقوم مطلقًا بالتقاط صور لمجالات تشخيصية (طرف بزاوية أو كنر، تزيين، وضع أختام إلخ)!

25 لتحديد أوزان قطع غير كاملة صغيرة الحجم (ودائمًا ما تتوفر لدى علماء الحيوانات الأثرية وغيرهم من المتخصصين في ترميم الآثار، ويحتمل إستعارتها). أما بالنسبة للكميات الكبيرة فيتناسب معها الميزان الخاص بالحقائب (أو ميزان المقادير الديجيتال) بحيث يمكن وزن الخزف كشنطة مليئة بأشياء (الأمفورات أو القارورات على سبيل المثال).

26 من الوسائل المساعدة لتحديد الألوان، لمنها بكل أسف غالية الثمن للغاية، فضلًا عن عدم استخدامها بالضرورة في كل الدول (والأفضل السؤال مسبقا عن أي طريقة تستخدم ومتوفرة بالفعل بموقع الحفر لتحديد الألوان).

27 يمكنك عملها وطبعها بنفسك! مع مراعاة توخي الدقة!

مفتاح الخريطة

بيانات عــامـــــة	مثال
عنوان موقع الحفر والعام	Terme del Nuitatore, 2008
المكتشف الأثري، الطبقة/ روافع أرضية رقم أو الأثر رقم (يمكن دمج البيانات المذكورة)	Insula X، مقطع حفرى رقم 3، مكتشف رقم 5 روافع أرضية رقم 10 أو: X-3-5-10
الرقم الفردي لمنتج فخاري ناقص (متطابق مع العنونة أو التسمية على الفخار)	X-3-5-10/1
تحديد المنتج/ توصيف مختصر	منتج أفريقى أحمر، منتج C3، شكل Hayes 53
تاريخ الرسم	10.10.2011
إسم الرسام	الفريد موسترمان
مقياس الرسم	1:1
قطر/ نصف قطر محدد	12 سم
عدد الشقافات الملصوقة	5

مقياس الرسم

في العموم يتم رسم الفخار بمقياس 1:1 ثم نقوم بتصغيره على المقاس المطلوب في النشر لاحقًا فقط بعد الإنتهاء من الرسومات بالقلم الرصاص وتحبيرها وعمل نسخ بالماسح الضوئي (Scaner) أو بالأحرى بعد النسخ بالماسح الضوئي ومعالجته ببرنامج Adobe Illustrator أو برنامج مماثل. وكلما قمنا بتسجيل جميع التفاصيل على الرسومات على نحو أكثر دقة (لاسيما الزخارف ودلائل الإستخدام وخلافه) كلما كان من الأسهل علينا القيام بمعالجة لاحقة لها على الكومبيوتر أو على منضدة الرسم. ويتم عمل رسومات للأجزاء الصغيرة أو متناهية الصغر بمقياس 1:2، أما الأجزاء الكبيرة بشكل واضح فيستخدم المقياس 2:1.

خطوات روتينية عند الرسم

ينبغي مراعاة المنظور عند قيامنا على سبيل المثال بتوثيق أشكال الزخرفة المتعاقبة على أية إنحناءات ملتوية (وتبدو أشكال الزخرفة الأكثر بعدًا بجوار بعضها البعض أكثر ضيقًا وأكثر كثافة عند نفس الإرتفاع). ويمكن إبراز الأعماق والارتفاعات (نقوش غائرة، نقوش بارزة) على نحو أكثر دقة من خلال

ظلال أو نقاط مع عدم المبالغة، حيث إن الإسراف في النقاط من شأنه أن يشوه الصورة! ووفقًا لبعض تقاليد الرسم فإن المقاطع الطولية أو الرأسية (بروفايل) للمنتجات الفخارية يتم تسويدها، وهناك آخرون لا يفعلون ذلك وتترك بخطوطها الخارجية فقط، ولقطع الشك باليقين عليك التحدث مع إدارة موقع الحفر!

الرسم خطـوة بخطـــــوة

نقوم برسم مقطع جانبي للإناء (على الجهة اليسرى) واسكتش أو رسم تصويري (على الجهة اليمنى) (شكل 17)، باختصار شكل يفصله خط الوسط الرأسي. إن المعرفة الجيدة بالنوعيات والأنماط والمراجع في هذا المجال على وجه العموم من شأنها أن تقدم خدمة جليلة للتوصل إلى الموضع والمكان الصحيح للشقافات التي نستهدف عمل قياساتها ورسمها. وقد أثبتت العناصر التالية صحتها على المستوى الشخصي عند اتباع هذه الطريقة في اسلوب العمل:

شرط أساسي: دائمًا نحافظ على تحديد سن قلم الرصاص بالمبراة واختيار الرصاص الملائم للطقس والورق! ولكي نتجنب أي شكل من أشكال التلوث نقوم بتغطية كل جزء انتهينا من رسمه بأوراق!

1 قم بكتابة دليل خريطة ورقة الرسم (مفتاح الخريطة) كما أوضحنا سابقًا.

2 قم برسم خط مساعد على شكل حرف T – واختيار أطوال الفخار المستهدفة في الرسم بالقياس النظري (شكل 17A).

3 ضع الشقافة من جهة الحرف على سنادة مسطحة ومستوية حتى تأخذ مكانها الصحيح (عدم السماح بمرور ضوء؛ شكل 18: صحيح، شكل 19: خاطئ).

4 قياس القطر/ نصف القطر باستخدام ديسك الدوائر:

- نضع الكسرة من جهة الحرف على فرخ الدوائر حتى يتعذر تمامًا مرور الضوء،
- قم بتحريك الشقافة حتى يتوائم إلتواء قطعة الكسر مع نصف القطر على ديسك الدوائر (شكل 20).

← يُتخذ نفس الإجراء لقياس قطر حلقة القاعدة في الكسرات التي تنتمي إلى أوعية قائمة.

5 نقوم بقياس القطر ونسجله على الرسم عند الخط الأفقي:

← في حالة نصف القطر: نقل نفس القيمة إلى اليسار واليمين إنطلاقًا من الخط الرأسي،

← في حالة القطر: نقسم القيمة على إثنين (شكل 17A).

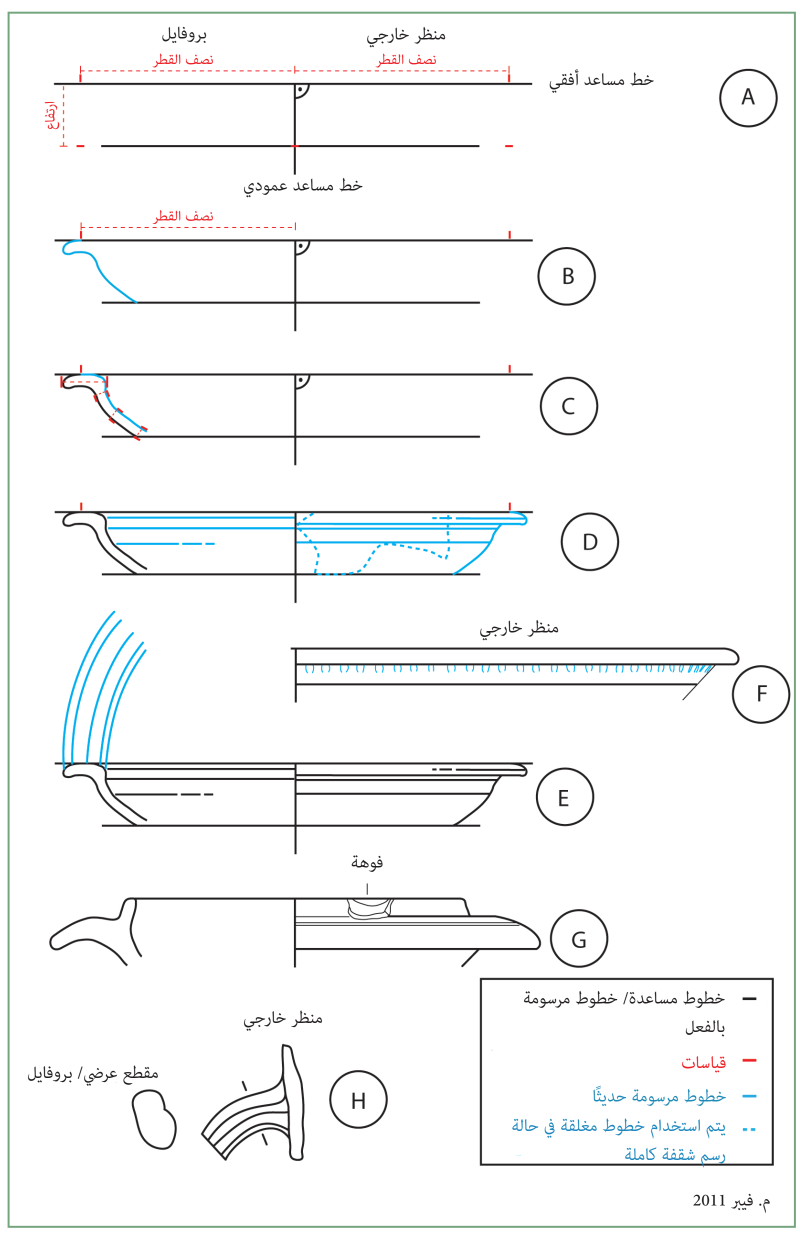
6 تحديد الإرتفاع:
- في حالـة أواني متكاملـة نحـدد القيمـة مـن الخـارج عـلى الإنـاء باسـتخدام مثلـث هنـدسي ومسـطرة (شـكل 21).
- يمكـن قيـاس أعـلى قيـم داخليـة وخارجيـة للكسـرات بالمسـطرة الورنيـة (شـكل 22): نقـوم بتسـجيل القيمـة المرفوعـة بالمسـطرة الورنيـة عـلى المحـور الـرأسي، وبالتـوازي مـع ذلـك نسـجلها مـرة ثانيـة إنطلاقًـا مـن المحـور الأفقـي؛ مـن شـأن النقـاط أن توصلـك إلى خـط مسـاعد إضـافي أفقـي:

← من المفترض أن يتوافق «إطار الرسم» الآن تقريبًا بما يشبه صندوق (شكل 17A).

7 فحص شكل الخط الجانبي أو البروفايل للكسرة أو للإناء بواسطة مشط رسم البروفايل (تسوي أسنان المشط قبل القياس من خلال ضغط أسنان المشط على سطحٍ خارجي مستوٍ!): بشيء من الإحساس نضع الشقافة في مكانها على سطح خارجى كما وصفنا ذلك في الخطوة 4، ثم نضغط بمشط القياس شيئًا فشيئًا على الكسرة حتى نحصل على صورة صحيحة للمقطع الجانبي أو الجزء المطلوب نقله (شكل 23).

8 ننتقل مباشرةً إلى المقطع الجانبي الخارجي على النصف الواقع على الجهة اليسرى من الرسم:
- نضـع مشـط رسـم البروفايـل عنـد حافـة الخـط الأفقـي العلـوي بحيـث يلامـس نصـف القطـر الـذي قمنـا بتحديـده مـع المقطـع الطـولي للحافـة ثـم نأخـذ في زحزحـة الطـرف السـفلي حتـى يتطابـق المقطـع الطـولي لبـدن الوعـاء أو الكـسرة مـع الخـط الأفقـي السـفلي للرسـم، بينـما تلامـس شـفة الحافـة الخـط الأفقـي العلـوي الـذي يأخـذ شـكل حـرف T – ويتعـين علينـا تأمـين الوضـع الصحيـح للشـقافة مـن خـلال ذلـك (نراجـع هـذا الأمـر دائمًـا مـن وقـت لآخـر!).
- ننقـل المقطـع الطـولي بحـرص وحـذر عـلى الرسـم مـن المقطـع الطـولي للكـسرة الـذي تـم رسـمة بالمشـط ونقـوم برسـمه مـرة أخـرى بعـد فحصـه (شـكل 17B؛ يمكـن إجـراء أيـة تصحيحـات بسـيطة بالتطلـع مبـاشرةً لشـكل الشـقافة).

9 فحص خط البروفايل الداخلي:
- بالاسـتعانة بالمسـطرة الورنيـة نـشرع في قيـاس سُـمك الجـدار الداخـلي عنـد مواضـع مختلفـة ثـم نحمـل هـذه القيـم بالنهايـات الحـادة للمسـطرة عـلى الورقـة أفقيًـا (مـع تطبيـق نفـس الوضـع كـما في الأصـل) إنطلاقًـا مـن المقطـع الخارجـي (شـكل 17C)،
- نقـوم بتكـرار الإجـراء الموصـوف في الخطـوة 7 والخـاص بالمقطـع الجانبـي الخارجـي عـلى المقطـع الجانبـي الداخـلي (عنـد نفـس الموضـع عـلى الشـقافة الـذى يقـع عنـده أيضًـا المقطـع الطـولي الخارجـي!)؛ ننقـل مـن امتـداد مشـط بروفايـل الكـسرات النقـاط عـلى الورقـة ونقـوم برسـم محيـط الشـكل الخارجـي (الكونتـور) (قـارن الخطـوة 8؛ شـكل 17C).



الشكل 17: رسم الفخار

10 المتابعة والمراجعة: نجري مراجعة دقيقة من جديد على المقطع الجانبي مع النظر مباشرة على الشقافة!

11 نقل شكل البروفايل لعمل اسكتش جانبي (شكل 17D): نقوم بنسخ خط المقطع الجانبي الخارجي (رسمه بالتفصيل) باستخدام ورقة شفاف ثم نرسمه معكوسًا على الجانب الأيمن للرسم (في حالة الأواني الغير مزخرفة يمكن تنفيذ هذه الخطوة والخطوات التالية فيما بعد أيضًا على الكومبيوتر توفيرًا للوقت في أعمال الحفر).

12 تسجيل جميع الإنحناءات والإلتواءات والفواصل الواضحة (إنحناء عند الأطراف أو فواصل ببدن الآنية أو أخاديد واضحة أو زخارف غائرة) بخطوط مجسمة، وأما الأخاديد الملتفة أو المستديرة بدرجات خفيفة فنكتفي بنقلها نسخًا فقط (شكل 17D).

- رسم كل ما هو ضروري من معالم الشقافة الأصلية في صورة مجسمة: إلتصاقًا بالخط الأفقي على شكل حرف T نقتفي معالم الشقافة في وضعها الصحيح، ونقوم برسم كل ما هو ممكن من ملامح ألوان الزخرفة (شكل 17D: مهشمة أو مكسورة).

13 نشرع في تسجيل الزخارف على الرسم وفقًا لموقعها:

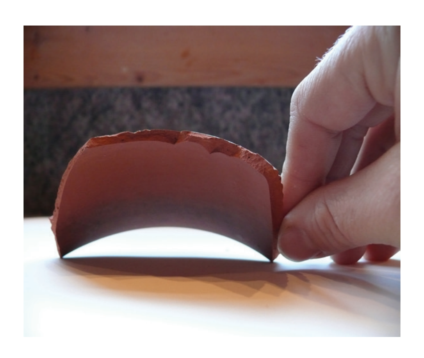
- في حالة الأطراف المزخرفة نبدع في خلق منظر برؤية بصرية علوية للحافة إنطلاقًا من بروفايل الحافة باستخدام برجل، ثم ننقش عليه الزخرفة (شكل 17E)،
- في حالة أن تكون الزخارف على الجدار (داخلي وخارجي) نراعى دائمًا المنظور (شكل 17F)! وأحيانا يسعفنا ورق شفاف في نسخ رسم الزخرفة عليها!
- في حالة منتجات فخارية يدوية الصنع أو صلبة للغاية فيجب علينا أيضًا مراعاة عملية خلط الطين أو المكونات الإضافية الصلبة للطين المستخدم في صناعة الفخار: [أي مواد طبيعية إضافية خشنة (مثل الرمل) لتخفيف لزوجة الطمي عند تصنيعه بالأفران] وربما نقوم برسم شوائب خشنة (وينطبق هذا أيضًا على أواني الطحن التي حوت بداخلها مواد متحجرة)،
- رسم الأختام في المكان المناسب (في حالة رسمها على نحو مركزي فنضعها فوق المحور T) ووضع علامات إشارية مميزة للإرتفاعات والمنخفضات (وعرضها على نحو مجسم بقدر الإمكان).

14 المقابض والأيادي والفوهات:

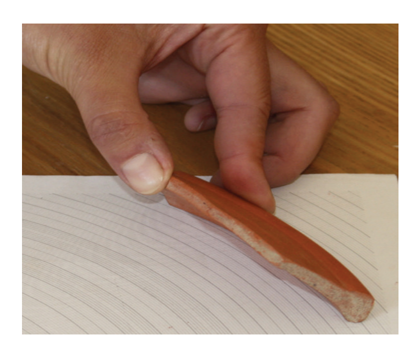
- نشرع في عمل مقطع جانبي/ مقطع عرضي للمقبض ثم نرسمه في الرسم في موضع مناسب (نميز المكان الذي قمنا بعمل المقطع الجانبي عنده بتزويده بعلامتين فاصلتين قصيرتين على الرسم، شكل 17H)!
- نقوم بنقش الفوهات (شكل 17G) على نصف المقطع الطولي للرسم واسترجاع شكلها على المنظر الخارجي المجسم للرسم على نحو ثلاثي الأبعاد على الإناء وفي مشهد مصور من القمة.



شكل 18: قطعة فخارية: في وضع وقوف «صحيح»



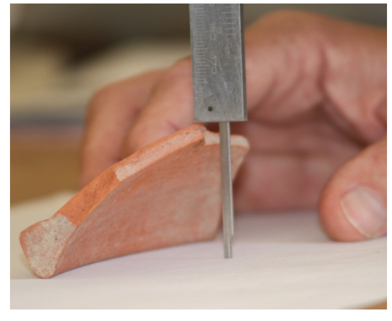
شكل 19: قطعة فخارية: في وضع وقوف «خاطئ»



شكل 20: قطعة فخارية: قياس نصف القطر



شكل 21: قطعة فخارية: قياس الإرتفاع I



شكل 22: قطعة فخارية: قياس الإرتفاع II



شكل 23: مشط رسم بروفايل الشقافات

التوثيق التوصيفي

أحد مزايا الربط بين الرسم والتوصيف ما خلصنا إليه من قبل من وضع بطاقة تعريف بالأثر المتعلق بالمنتجات الفخارية ضمت فيما أطلقنا عليه مفتاح الخريطة الذي يمكن أن يرفق به أشياء كثيرة، منها تمييز وتوصيف لنوع الفخار وشكله والسياق والمنتج وتأريخه (إن أمكن)، فضلًا عن بيانات أخرى ورسومات. كل هذه المعلومات والبيانات تمثل معًا الأساس الذي يقوم عليه التحليل، ولذا فإن المعرفة الجيدة عن أشكال وأنماط المنتجات الفخارية لا غنى عنها لعملية التوثيق التوصيفي؛ وهذه المعرفة لا يمكن إكتسابها إلا من خلال دراسة لأدبيات مقارنة مهمة على المستويين الزمني والمكاني، إلا أن هناك بعض التوصيفات تأخذ شكل رؤوس موضوعات يمكن تنفيذها أيضًا على وجه العموم (نقلًا عن كينه 2009، ص 72-70)، وهي كالآتي:

التصنيع والمادة المستخدمة

- نوع المنتج: يدوي الصنع، مفتول، مضغوط ، مصبوب
- المادة:
  - نوع المادة الصلبة المضافة: مادة عضوية، كوارتز، ميكا (مادة لامعة)، جير رسوبي، إلخ
  - حجم المادة المضافة الصلبة (في أحجام الحبوب كما هي في توصيف الكشف الأثري)
  - المسامية: كثيفة، مثقبة ونفيذة، مثقبة بخشونة
  - درجة الصلابة
  - الحرق الحراري: مؤكسد، مختزل
- نوع الفخار (يرتبط بدرجة حرارة الحرق وبالمادة الخام المستعملة): فخار مسامي، فخار خفيف، (Irdenware) نوع من الفخار (محروق بشدة)، فخار حجري (تحجر مع الحرق)، فخار خزفي من البورسيلان

الشكل

- الشكل العام:
  - ← وعاء أو قدر (ذو يد/ بدون يد)، غلاية أو مرجل (بقاع أو قعر مستدير)، وعاء كبير له مقبض، أبريق، زجاجة، إبريق على هيئة أمفورة، كأس، فنجان ، طبق صغير، وعاء أو طبق كبير واسع، طبق طعام، غطاء للأواني،
  - ← أشكال اسطوانية، بيضاوي الشكل، برميلي الشكل، كروي الشكل، شكل يمثل ثلاث أرباع الكرة، وعاء مستدير أو بيضاوي يستخدم كمكيال، نصف كروي، مخروطي الشكل، مخروطي مزدوج، على شكل عدسة، على شكل المغزل، على شكل القمع، على شكل ناقوس.
- الحرف أو الحافة:
  - مستقيم، مستدير، مدبب، مائل

- محزز، منبعج/ وتد، بتقاطيع وجه، مقوى/ ممتلئ، في وضع زاوية °90، مبطن

– القاع (القعر):

- قاع مستدير
- قاع قائم، قاع قائم بكعب، قاع قائم بخط سفلي منعطف
- حلقة محمولة أو عمود حامل
- قاعدة إرتكاز/ قاعدة مفرغة

اللون

نقوم بالتفريق بين ألوان متعددة باستخدام منظومة (مونسل) لتحديد الألوان، لاسيما عند مواضع الكسر التي يمكن التعرف فيها على سبيل المثال عن طريق التلوين على تركيبة الفخار وعمليات الحرق وطرقه. ويمكن في بعض الشقافات أن يتم فتح ثقب جديد عن عمد بأداة حادة بغرض تحديد اللون ثم تخضع للفحص بالعين المجردة أو بعدسة مكبرة، إلا أن هذا الإجراء من حيث اختيار مثل هذه الشقافات وما يجرى فيما بعد من تحديد يتطلب فيمن يقوم به تدريبًا عمليًا ولا يتم من حيث المبدأ إلا تحت إشراف خبراء متخصصين في الفخار.

بنية السطح العلوي

– آثار دالة على التصنيع: تنعيم أو تجلية، طريقة القطع/ الترويس، بصمات أصابع، آثار دالة على آلات مستخدمة، ثلمات العجلة (عجلة الفخراني)،

– آثار دالة على معالجات لاحقة: تنعيم أو تجلية، دهان تلميع، تخشين، تلوين، طبقة تكسية/ تزجيج (تطعيم بالزجاج)،

– آثار تجميلية مجسمة على البنية التركيبية للسطح العلوي: علامات غائرة مثل (ثلمات، أخاديد وخلافه) أو بارزة، مثل (حليات ضيقة، خرزات وغيرها).

الزجاج

في إطار المنتجات الزجاجية نجد أنفسنا أمام أشياء مشابهة في التوصيف، إلا أن الفارق الوحيد هو أن بنية وتشكيل المادة مختلفة من حيث قاعدتها الأساسية، بمعنى أن الفارق ليس من خلال عملية الحرق في الأفران. وعند قيامنا بعملية توثيق للمنتجات المصنوعة من الزجاج علينا أن ننتبه على وجه الخصوص إلى المستوى الذي يفصل ويفرق بين زجاج لنافذة وزجاج لإناء أو وعاء، وبين إكساب لون وتلوين، ودرجات إحتباس الهواء، وبين التشكيل وأي أشياء أخرى ملفتة للأنظار.

المعادن

مما ينبغي أن نعرفه تحت مفهوم «قطع أثرية معدنية» أنه يشتمل سواء على المعادن النفيسة من ذهب وفضة أو على معادن أخرى مثل النحاس وغيره الكثير، كما يضم هذا المفهوم أيضًا عمليات

الخلط والمزج فيما بين هذه المعادن، إذ أنه من الممكن أن تظهر لنا القطع الأثرية المعدنية في صور متعددة كالأوتاد أو الدبابيس والإبر والأبازيم والأزرار واللؤلؤ وقطع الأسلحة والعدد وأدوات الزينة والتماثيل وأدوات العبادة والأواني وغيرها الكثير، فدائمًا وأبدًا ما تصل إلى أيدينا عند قيامنا بأعمال الحفر مقتنيات معدنية، إلا أنها كانت أيضًا بمثابة المغناطيس الأعظم للصوص المقابر، حيث إنها غالبًا ما خضعت في العصور القديمة لأغراض إستخدامية جديدة، فتم صهرها وإذابتها وتشكيلها من جديد. ومن هنا نفهم السبب وراء تضاؤل عدد القطع التي عُثر عليها، فهو لا يرجع فقط لعدم توفر إجراءات حفظ وحماية هذه المقتنيات من صروف الدهر، ولا بسبب أعمال حفر إتسمت بالعشوائية فحسب، بل أيضًا بسبب تاريخ إستخدامها والتعامل معها فيما بعد ظهورها لأول مرة جنبًا إلى جنب مع تنامي تباعدها الزمني عن تاريخنا الحاضر.

أخصائي المقتنيات المعدنية

عادةً ما يكون أخصائي الترميم هو أول من يتولى مهمة معالجة المكتشفات المعدنية، إذ أنه يشرع في إزالة كل ما أصابها عبر الزمان من تراكمات بيئية ملوثة باستخدام وسائل ميكانيكية وكيميائية، ليبذل قصارى جهده في إستعادة مظهرها الخارجي إلى ما كانت عليه في الأصل من جديد.

وأما المعالجات الأخرى تأتي بعد ذلك من حيث رسمها وتحليل مضمونها فيتولى أمرها متخصصون في علم العملات (علم المسكوكات) أو في المقتنيات المعدنية الأخرى أو يتولى أمرها أحد الزملاء العاملين في أعمال الحفر، وجميعهم متخصصون - بما يتوفر لديهم من تأهيل أساسي - في علوم الآثار أو البحث في علم التاريخ، أما فقط علم المسكوكات في حد ذاته فتتم دراسته بشكل منفصل عن هذه التخصصات. كما أن الإطلاع المعرفي الشامل على مراجع ومصادر لأي نموذج أو نوعية تذكر من هذه المقتنيات وتاريخها هو أمر لا غنى عنه في كل حالة من الحالات التي نتصدى لها بغرض القيام بخطوة تحليل لها ونشرها. ورغم أن مثل هذا الإطلاع المعرفي الشامل يلعب دورًا إيجابيًا مميزًا على مستوى التوثيق بالرسم والتوصيف، إلا أنه من غير الضروري الغوص في أعماق بحاره.

المعادن: كفاءة البقاء، الكشف، التنظيف، التخزين، العنونة

ترتبط كفاءة وقدرة المعادن على البقاء سليمة وبعيدة عن التلف إرتباطًا شديدًا بمركبات عناصرها وما تحويه من معادن نفيسة، كما أن الرطوبة ومركب باطن الأرض هما أكبر قوى مدمرة مسئولة عن ظهور عمليات تآكل وصدأ المعادن: فالحديد يصدأ، والبرونز والنحاس يتزهران بطبقة خضراء (الجنزرة). ومن خلال هذه العمليات يتعرض جوهر العمل الفني إلى التدمير بشكل كامل، إلا أن طبقة التآكل والصدأ الخارجية تكتسب في حالات كثيرة وليس في مجملها كلية شكلًا مميزًا وبالتالي تترك سلبيات على الزخارف وعناصرها، كما يُحتمل في الوقت نفسه أن يُنظر لتلك العمليات بما تحمله من عناصر تفكك وتدهور للمعادن على أنها بمثابة مزية لأشياء أخرى، وهي حمايتها لجوهر مواد

عضوية على البقاء في محيطها البيئي، فالأملاح المتحللة على سبيل المثال تعمل – ولو بدرجة سيئة نسبيًا - على حفظ الأوراق والزهور النباتية.

وفيما يخص العناصر المعدنية الهشة فينبغي دائمًا العمل على انتشالها من الأرض ككتلة واحدة، فنقوم بجمع كل القطع المتآكلة في مجموعة واحدة، كما نحرص دائمًا على أن يتولى أحد المتخصصين عملية التنظيف، وحتى القيام بهذه المهمة فإننا ننصح – في أغلب المقتنيات الأثرية - بالشروع في تخزينها تخزينا جافًا (وننتبه على الأخص هنا إلى نسبة الرطوبة في الهواء!)، هذا بغض النظر عن تلك الآثار التي تقع تحت الماء، إذ من الممكن أن يكون للبرودة أثرها في الحيلولة دون حدوث عمليات التآكل، ولعل لهذا السبب من المفيد أن نقوم بعملية تصقيع مفاجئ للأثر.

ويجب - كما هو معتاد في كل المقتنيات الأثرية الأخرى - أن نرفق بأي أثر البطاقة التعريفية الخاصة به على اعتبارها مرجعًا هامًا متضمنة البيانات المعتادة (انظر الملحق 1)، ومن الممكن تزويد الأثر ذاته بعناوين، ولكن يمكن تجاوز هذه الخطوة.

خبث المعادن

يتكون أثناء تصنيع المنتجات الزجاجية والمعدنية وأيضًا الفخارية ما يطلق عليه «الخبث»، وهو عبارة عن نفاية ملوثة تتخلف عن عمليات إنتاج تلك المواد، وأغلب هذا الخبث يتمثل في شكل كتل غليظة متكورة بوفرة على شكل فقاعات وتبدو عند تأملها عن بُعد متشابهة مع منتجات مصنعة وتم حرقها ونفخها وتشكيلها على نحو نظيف. ولهذا فإن أمر التعرف على حقيقة مثل هذه النفايات الملوثة يتطلب شيئًا من الخبرة.

وأما قيمتها الأثرية التي تبوح بها فتكمن في الإشارة إلى قربها من مقر الإنتاج الفعلي، وإلى إفادتها لنا بالتقنيات المستخدمة في عملية تنظيف أية مواد خام زجاجية أو معدنية، وبكيفية عملية الحرق وغيرها. ولهذا السبب يتعين علينا ألا نترك مثل هذه اللُقى أيضًا دون توثيق، ويكفي لإجراء هذا التوثيق إلتقاط صور فوتوغرافية ووصفها كتابيًا، وعادةً يُجرى بعض الأفراد ممن تخصصوا في مجالات المعادن المعنية بحوثًا عليها تتصف بمزيد من الدقة، حيث يتوفر لديهم علمًا غزيرًا عن طرق إنتاجها.

الأحجـار

من الممكن أن تتكون أية أعمال حجرية من أنواع مختلفة من الأحجار، وترد في كل الأحجام: بدءًا من اللؤلؤة الصغيرة، مرورًا بالأوانى الحجرية والأدوات، وحتى التماثيل ذات حجم الإنسان الطبيعي أو التي تمثل أحد العناصر المعمارية الكبرى الباقية حتى اليوم، والتي تخضع غالبًا للبحث العلمي من قِبَل المتخصصين في العمارة والبناء على نحو أكثر تفصيلًا، كما تتوفر إمكانية إعادة بنائها من جديد بالقدر الذي يسمح به ما تبقى بها من مادة معمارية ولم تنفصل أو تتزحزح عن موضعها الأصلي أو لم تتعرض لحالة إنهيار وتدهور.

أخصائي الأعمال الحجرية

عادةً ما يُسمح لأي من العاملين في مجال أعمال الحفر بعمل توثيق للأعمال الحجرية. ويمكن أن تُجرى عملية تحديد وظيفة العنصر الأثري الأصلية عن طريق الرجوع إلى مصادر مرجعية متخصصة في هذا الشأن للمقارنة والتمحيص أو رصد ملاحظات عن التقاليد الحرفية الموروثة التي لاتزال تُمارس محليًا، إلا أن هناك في هذا الصدد أيضًا متخصصين تميزوا في مجال الأعمال الفنية المصنوعة من الأحجار النارية على سبيل المثال، أو ما يشبه ذلك.

ولكي يمكن تحديد نوع الحجر الصخري فإن تزودنا - على أقل تقدير - بأساسيات معرفية في علم الجيولوجيا يُعد أمرًا مطلوبًا بالضرورة. فالمتخصصون المؤهلون في مجال الجيولوجيا باستطاعتهم أيضًا تحديد ماهية المادة الخام دون إلحاق أي ضرر يُذكر به، بينما يتحتم على غير المختص أن يعتمد بقدر الإمكان على ما يقرأه في المصادر المرجعية بشأن كفاءة عمل خدش أو وصف أنواع محددة من الصخور. إن طراز الحجر الصخري يبوح بأشياء كثيرة، ومنها المكان الذي نشأ فيه، وما إذا كان قد تم تصنيعه محليًا أم أُستجلب عن طريق المبادلة أو التجارة، كما يمكن في بعض الحالات الأخرى استخدامه إلى جانب طراز العنصر الأثري لتحديد تاريخه.

كفاءة العناصر الأثرية الحجـرية على البقاء عبر الزمان

تُعد الأعمال الحجرية عادةً من بين أفضل الآثار المحفوظة عبر الزمان بأي موقع من مواقع أعمال الحفر والتنقيب عن الآثار، إلا أن كيفية الحفاظ عليها تتعلق بالعوامل المذكورة، من طقس ومكان التخزين وطريقة تغطيته عبر الزمان. وغالبًا ما يكون الرياح وللتآكل بفعل المياه التأثير الأعظم تدميرًا عليها.

الكشف والتخـزين

يتعين علينا عند القيام بمهمة انتشال عنصر حجري أن ننتبه إلى أي مدى تعرضت القطعة الأثرية إلى التفتت أو الانهيار وكيف ترتبط إرتباطًا وثيقًا بالمادة المحيطة بها. واستبعادًا للشك ننصح بكشط حذر باستخدام آلة حفر ناعمة مثل سكينة المعجون أو انتشال كتلة بما يحيط بها من تربة سطحية. ويمكن أن يعطي أي مرمم نصائح خاصة بتثبيت الطبقات صخرية أو المنقوشة.

وفي أغلب الأحوال يتم إلتقاط أية عناصر حجرية بسهولة إلى حد ما من رديم الحفر، ويتعين علينا عند تعاملنا مع قطع بها تلوين أن ننتبه إلى ما إذا كانت طبقات اللون قد تقشرت أم مازالت محفوظة بشكل سلبي أو مضغوط في الأرض، ويجب وصف ذلك وتصويره بمقياس رسم واضح. علاوة على ذلك، يمكن أيضًا أخذ عينات للألوان من التربة.

ولكي يمكن ضمان عمل تجفيف وقائي لابد من تخزين الحاويات الحافظة للأحجار مكشوفة. وفي حالة الآثار التي عُثر عليها تحت الماء (خاصة لو تواجدت في مياه مالحة) فلابد من عمل تخزين

وتجفيف وقائي على نحو خاص تحت إشراف أحد المتخصصين في أعمال الترميم.
وأخيرًا يتحتم علينا الإعتناء بكتابة إستمارة بيانات الأثر على نحو صحيح كما هو الحال في جميع النوعيات الأخرى من المكتشفات الأثرية.

التنظيف والعنونة والترميم

إن الأحجار المتماسكة - أي لا تعانى من حالة تدهور وتفتت - غالبًا لا تختلف عن العناصر الفخارية من حيث إمكانية غسلها بالماء هي الأخرى. وفي هذه الحالة يجب التعامل مع النقوش والكسوات أو البطانات بحذر وعناية، وتتم عملية التجفيف على مهل في مكان بعيد عن الشمس. أما الأحجار التي تغطيها المسام أو التي أكسبتها عوامل التجوية ثقوبًا وتجاويف فيتعين علينا تنظيفها ميكانيكيًا فقط بفرش ناعمة، ولكن مع توخي الحذر الشديد، بل وننصح بشدة إسناد هذا الأمر مباشرةً إلى أحد متخصصى الترميم.

أدوات لكتابة العناوين ومسميات الأشياء ✓

أقلام ماركر: أقلام ماركة ادينج Edding أسود/ أبيض	
طلاء أظافر عديم اللون	

نقوم بتسمية الأعمال الحجرية - بما يشبه ما قمنا به عند تسمية الأعمال الفخارية - على أماكن غير ملفتة للأنظار أو غير مؤثرة على التوثيق الفوتوغرافي. ونظرًا لأنه من الممكن ضياع العنونة من خلال حدوث تصدع بعض أجزاء الصخور، فيتعين علينا دائمًا أن نقوم بتسمية الأشياء بالتفصيل في سجل المكتشفات الأثرية (انظر الملحق رقم 1) جنبًا إلى جنب مع التوثيق الفوتوغرافي كضمان يمكن الرجوع إليه للماثلة والمعاينة اللاحقة.
لا يقوم بعملية ضم ولصق أية كسرات حجرية إلا أحد المتخصصين في أعمال الترميم.

الخشب ومخلفات نباتية أخرى

غالبًا ما تسفر أعمال الحفر عن إنقاذ أعمال أثرية فنية مصنوعة من الأخشاب، وهي من بين ما تمثله من قيم أنها تُعتبر وسيلةً مهمةً لتأريخ مواقع المكتشفات الأثرية وآفاق الإنتفاع منها (تعيين أعمار الأشجار dendrochronology، والتقسيم الزمني بالكربون المشع ^{14}C)، وهي من ناحية يمكن أن تظهر في شكل عناصر معمارية، ومن ناحية أخرى يمكن أن تتمثل في العديد من العناصر والمكتشفات الأثرية، ومنها الأسلحة، وأدوات المطبخ، والأدوات الطقسية والحلي وغير ذلك، بل إن القطع الخشبية لها أهمية كبرى في حد ذاتها كمخلفات متفحمة لمحروقات أو ما شابه ذلك بقيت عبر الزمان.
إن من الأشياء الأكثر ندرة أن تعيش الأزهار وأوراق الشجر وحبوب اللقاح ومكونات نباتية أخرى وتحافظ على وجودها، ولكن من الممكن لها على سبيل المثال أن تمثل مكونات أغذية أو قطعًا من

الحلي والزينة أو مكونات لعناصر نباتية جاءت عن طريق الصدفة أو نباتات مزروعة قصدًا.

أخصائي المكتشفات الأثرية النباتية

يمكن أن يتولى علماء من مجالات مختلفة مهمة معالجة المكتشفات الأثرية النباتية من أي نوع، فإذا ما كان موضوع المكتشفات الخشبية يتصل بعناصر معمارية فإنها إذ ذاك محل إهتمام كبير عند خبراء المباني على وجه الخصوص - كما أن علماء الآثار الذين جمعوا خبرات عملية في فروع علمية تُعنى بأي من هذه الأشياء فهم من يتولون مهمة بحث حطام السفن والتماثيل وأدوات الطعام. كما يدخل في إطار هذه المهمة أيضًا علماء الكتابات في حالة وجود نقوش كتابية محفورة عليها، وأما المادة في حد ذاتها فيتولى تحديد كينونتها علماء النباتات الأثرية.

وفي حالة وجود رواسب وبقايا فإنه من المفيد إقامة جسر للتعاون مع الكيميائيين، للإلمام بالمعارف الكيميائية والتأهل في مجالها، وكذلك توفير الأجهزة والمعدات التقنية الضرورية فإنها من الشروط الأساسية لعمل الأبحاث المتعلقة بتحديد أعمار الأشجار dendrochronology أو لإجراء تحليل بالكربون المشع ^{14}C حيث إن التحليلات الكيميائية من أي نوع غالبًا ما نوكل أمرها لمعمل متخصص.

وإذا تعلق أمر المكتشفات الأثرية بتواجد بذور أو بقايا ثمار وأوراق شجر وزهور فإن في استطاعة أي أثري مؤهل على مستوى علوم النباتات الأثرية أو عالِم نباتات أن يقوم بتحديد كينونة هذه النوعية أو تلك عن كثب، ونخرج من ذلك باستنتاجات ونصائح على مستوى التغذية البشرية وانتشار واستئناس أو تدجين النباتات. إن حبوب اللقاح تكاد لا تتواجد إلا في المستنقعات، كما أن تحليلها يتطلب خبرة مكتسبة في مجال الكيمياء وتجهيز العينات، إلا أنه من الممكن أن يكتسب هذه الخبرة أيضًا علماء الآثار. وإذا كان موقع الأثر ذاته ليس هو المستنقع فإن قيامنا بأعمال حفر في المناطق القريبة من المستنقع ربما تفتح أمامنا مجالًا رغم هذا لإستعادة تصميم التركيبة العتيقة لنباتات تلقحت بفعل الرياح حول موقع الحفر.

كفاءة العناصر الخشبية على البقاء عبر الزمن

دائمًا ما تحافظ أي مواد عضوية على وجودها جيدًا عندما تكون بيئة الحفظ المحيطة بها غير ملائمة لأن تعيش بها كائنات حية مدمرة وملوثة ومفسدة - مثل الحشرات والديدان والفطريات - (كأن تكون على سبيل المثال بيئة لاهوائية أو يغطيها الجليد أو يسودها جفاف حاد) أو أن تكون بيئة سامة (مالحة). والخشب يحافظ على وجوده من التلف في عدة بيئات محيطة به، إلا أن أفضل بيئة يمكن أن يحفظ نفسه بها هى المناطق الجافة والثلجية أو في ظل سدة مائية وبخاصة في ظل رطوبة دائمة ودرجات حرارة منخفضة أو باردة، وأن تكون لاهوائية بقدر الإمكان، كأن تكون في مستنقعات أو رسوبات بحيرات، كما أن نوى الثمار (أي الجنين) أو بذور غلال وبذور أخرى يمكن أن تحافظ على وجودها بشكل جيد في مثل هذه البيئات، ولعل مرجعية ذلك أن تجانس وتماسك نوى الثمار الأكثر

صلابة يؤثر تأثيرًا إيجابيًا إضافيًا على قدرتها على مقاومتها لعوامل الفناء. ونظرًا لأن الأوراق والأزهار هي أكثر مكونات النباتات هشاشة فهي لهذا السبب الأسرع في التحلل، ولا يتبقى منها رغم ذلك في ظل الظروف المذكورة سوى مراكز الورق وأوعيتها الدموية على أقل تقدير.

وهناك تأثير إيجابي آخر على قدرة مكونات النباتات على الحفاظ على وجودها، لاسيما الأخشاب والنوى والحبوب أو الغلال، وهو بفعل التكربن أو التفحم: فقد احترقت بقايا النباتات بفعل نقص الأكسوجين اللازم بدرجة غير كاملة وباتت لا تتحول إلى شيء آخر تقريبًا سوى إلى الكربون الذي لم تصل إليه الكائنات الحية المدمرة الكبرى (أي المرئية بالعين المجردة) والصغرى أوالدقيقة (التي لا تُرى إلا بالميكروسكوب). أما الجانب السلبي لهذا الشكل من الحماية من التلف فيتمثل في هشاشة الآثار المكتشفة، لذلك يتحتم علينا التعامل معها بمنتهى الحرص والحذر.

في نهاية الأمر باستطاعة بقايا النباتات أن تقاوم التدمير والفناء أيضًا عندما تترك بصماتها وآثارها المضغوطة في أعمال فخارية وفي قوالب الطوب اللبني وفي الأرضيات، وما يشبه ذلك، إلا أن تلك الحالة الأخيرة أي التواجد في الأرضيات تعد نادرة نسبيًا وتتطلب الإنتباه إليها بدرجة كبيرة عند القيام بأعمال الحفر كي يمكن اكتشاف مثل هذه البصمات.

الكشف والعنـونة

يتعين علينا كشف النقاب عن الأعمال خشبية كبرى إلى أبعد حدودها ثم انتشالها بعد ذلك بحذر وعناية. وإذا ثبت أن القطعة الخشبية أمامنا هشة فيتعين علينا أن نستشير أحد المتخصصين في الترميم أو نقوم بانتشالها ككتلة واحدة بمحيطها التي تتواجد به، وعلينا أن ننتبه عند ذلك أنه يجوز لنا أيضًا أن نستغنى عن ذلك حسب الإطار الزمني المحدد لأعمال الحفر ووفقًا لنوعية القطعة، إذا كان الحفاظ عليها ليس من بين أهداف الأشياء المطلوب إنتشالها وإنقاذها. وهذا الأمر يتطلب الرجوع مسبقًا إلى إدارة أعمال الحفر وعرضه عليها.

وننصح في حالة القيام بعمل تحليلات كيميائية لخشب أو لقطع من الفحم النباتي ألا نمس تلك الأشياء بالأيادي المجردة وأن نرتدي قناع تنفس وأن نقوم بتنظيف الآلة المستخدمة قبل ذلك الإجراء، وذلك لتجنب أية تلوثات. كما أنه من المهم بالنسبة لتعيين أعمار الأشجار أن نحفظ الخشب في شكل قطع كبيرة بقدر الإمكان حتى يمكن تتبع مراحل الحلقات الحولية لعمر الأشجار.

وعلينا أن ننتبه في حالة تواجد مكونات نباتية أخرى إلى حالة حفظها: وينصح في أغلب الحالات أن نقوم بعمل توثيق أولي على نطاق واسع «في مكانها الأصلي بالموقع»، ويمكن تحضير وتجهيز عدد من الملاقيط والعلب إستعدادًا لعملية التخزين ذاتها، ونقوم بجمع النوى الأكثر قوة وصلابة في أكياس خاصة بها، وحتى هذه اللحظة يمكن إجراء عملية فرز أولي محتمل حسب كل صنف أو نوع. وإذا كانت البقايا النباتية تمثل محتويات أواني وأوعية فإننا ننصح في هذه الحالة بعمل توثيق وإنقاذ إجمالي وشامل.

وإلى جانب المقتنيات الأثرية الكبرى فإننا نولى اهتمامنا على وجه الخصوص في حالة وجود عناصر

زهرية للعناصر الأكثر صغرًا من حيث الحجم، حيث إنه لا يمكن الكشف عن تلك العناصر إلا من خلال تنقية المادة الأثرية من الشوائب الطميية العالقة بها وتصفيتها بمنخل أو مصفاة. ولكي يمكننا التقاط القطع الأثرية بالجفت أو الملقاط من المخلفات أثناء عملية التنقية من الطمي وتصفية الشوائب بالمصفاة فإنه من الضروري لهذا الإجراء التزود بمعرفيات أولية محددة عن علم النباتات الأثرية.

إن البقايا الدقيقة الميكروسكوبية - مثل حبوب اللقاح - لا يمكن تخزينها إلا من خلال أخذ عينات من أعمال ثقب وحفر وما يتبعها من معالجة في ظل استخدام تقنيات التنظيف. وهذه العملية في مجملها لا يقوم بإجرائها سوى أحد الأثريين من ذوى الخبرة أو - وهو الأفضل - أحد علماء النبات، ولهذا لن نقوم بتوصيفها في هذا المقام.

وكما هو الحال في كل الموضوعات الأثرية السابقة فإنه يتعين علينا هنا أيضًا الإهتمام بإجراء تسمية المقتنيات الأثرية باسمها أو عنونة المحتويات بشكل كافٍ، كما أنه لا ينبغي أبدًا أن يكتب عليها بشكل مباشر على الخشب والبقايا الدقيقة الأخرى.

التخـزين والتنظيف

تجرى عملية تخزين الأخشاب وفقًا لحالة الأثر: فالخشب المبتل يجب الإبقاء عليه مبتلًا، والخشب الجاف يجب حفظه جافًا، وهكذا. ويمكن إجراء عملية التنظيف بحرص وعناية بالماء وبآلات ناعمة في حالة وجود أخشاب في طقس به رطوبة مستقرة، ولا نقوم مطلقًا بمعالجة القطع الأثرية الجافة بالماء فيما بعد، بل نحرص دائمًا على تنظيفها بطريقة آلية محضة. وأما الأخشاب من الفحم النباتى فيتعين علينا تجفيفها ببطء في الظل ولا نقوم مطلقًا بتنظيفها هي ذاتها.

ويمكن أيضًا تنظيف أي نوى ثمار وبذور جنينية مستقرة بطريقة آلية وبحذر أو تنظيفها بالماء. ويُنصح بعدم تعرض أي من المقتنيات الأثرية النباتية لضوء الشمس. وأما مهمة أخذ عينات حبوب لقاح من قلب الثمار وما يتلوها من تخزين ومعالجة فلا يقوم بها إلا متخصصون، ولهذا لا نقوم بتوصيفها في هذا المقام بشكل تفصيلي.

بقايا بشرية وحيوانية

لا تظهر البقايا أو المخلفات البشرية والحيوانية في شكل هياكل عظمية أو أجزاء منها فحسب، انما يتم الكشف أيضًا إلى جانب العظام عن أسنان وعناصر من قرون الحيوانات أو جلد حيواني وبشري أو شعر أو قشر أو مستودع جير لرخويات أو محمية حشرات تحوي مادة الكيتين (مركب في خلية الفطريات) أو جرة من البيض. ويُحتمل أن تنتمي مثل هذه المقتنيات الأثرية لمدافن أو أن تعود إلى بقايا غذائية أو أكوام من القمامة أو ما يشبه ذلك، كما يُحتمل في حالة العظام الحيوانية على الأخص، ولكن أيضًا في العناصر الأخرى من جسم الحيوان، أن تكون هناك يد بشرية قامت بتصنيعها

لاستخدامها كأدوات عمل أو دمى أو تدخل في عناصر الزخرفة أو كانت من بين موضوعات التعبد الديني. إن عمليات إنتشال وإنقاذ ومعالجة مثل هذه المقتنيات جميعها على نحو نسقي واستهدافي قد تزايدت واتسع نطاقها على الدوام بدءًا من فترة حديثة نسبيًا؛ فإذا كانت أي هياكل عظمية بشرية حتى مائتي عام سابقة مازالت تستخدم كمقتنيات للعرض في بيوت الرعب أو على اعتبارها من مركبات عقاقير شفاء مجهولة المصدر، فإن من الطبيعي إذن أن يكون هناك غالبًا تجاهل للبقايا الحيوانية تجاهلًا تامًا، وبالتالي كان التخلص منها في الحال عند القيام بأي أعمال حفر أمر طبيعي. كما أن معرفة قيمتها البيولوجية وفعاليتها على مستوى التاريخ الحضاري، فضلًا عن جوانب علمية أخرى لم تلق ما يدعمها من خلال التقدم الذي أحرزته تقنيات محددة لمجالات تخصصية متعددة أو لمنهجيات إجرائية كيميائية مثلما فعل تحليل الحمض النووي DNA تجاهها. ففي وقتنا الحاضر تدخل أية مخلفات بشرية وحيوانية في نطاق المقتنيات الأثرية القياسية لأعمال الحفر والتنقيب عن الآثار، كما يتم الكشف عنها بطريقة نسقية وتخضع للبحث والفحص بكل تفاصيلها.

القدرة على البقاء عبر الزمن

ترتبط حالة حفظ وبقاء المخلفات أو البقايا البشرية والحيوانية إرتباطًا وثيقًا بعدة عوامل، كالطقس واختلاف درجات الحرارة صعودًا وهبوطًا ونسبة الرطوبة بالتربة ونسبة المحتوى الحمضي بها ونوع المادة - من عظام أو أسنان أو قرون، وغير ذلك - كما تتعلق أيضًا بطريقة التخزين من البداية أو بطريقة الدفن. ومما يساعد أيضًا على دعم عملية الحفاظ على أي مادة تنتمي للعنصر البشري أو الحيواني تخزينها في دهاليز مالحة تحت الأرض أو في مغارات أو بالقرب من أشياء معدنية متآكلة، إلا أن الأملاح تؤدي في نهاية الأمر إلى إتلاف الأثر ذاته، وإلى تفجر المادة بفعل تنامي البلورات المالحة، وبالتالي إلى حدوث تفتت شديد للمادة. ولا شك أن عملية الاحتراق أو الكربنة توفر أيضًا نوعًا من الوقاية المؤكدة لتلك المخلفات، إلا أن تأثير شدة الحرارة من شأنه أن يعمل على تكاثر تباعد العظام وإلى تفكيكها.

رفات بشـرية

يتولى علماء الأنثروبولوجيا مهمة بحث الهياكل العظمية البشرية (عدا المومياوات غالبًا). وهذه الأبحاث تُفسح لنا الطريق لأن نلقي نظرة مباشرة على الأحوال المعيشية في حياة شعوب غابرة، ولعلها تتيح أمامنا فرصةً لكشف النقاب عن معلومات مهمة لبعض الأفراد، وربما تقود على سبيل المثال إلى التعرف على الجثث المدفونة أو تبوح لنا بأخبار عن التركيبة الخاصة بمدينة موتى أو مقبرة كبرى من حيث توزيع الأعمار والأجناس وأحجام أجساد الموتى. إن التعرف على مثل تلك المعلومات من شأنه أن يقودنا إلى إستنتاجات مباشرة تتعلق بالتركيبة السكانية، فضلًا عن إنها توفر لنا مجالًا للإطلاع على الظروف المعيشية العامة، كمتوسطات الأعمار ونسبة وفيات الأطفال والمخاطر التي تواكب وتعقب

فترة الحمل والولادة عند النساء، وربما تبوح لنا بأخبار تتعلق باحتمال وجود نزاعات حربية.

علاوة على ذلك نجد أن أي بحث في مجال باثولوجيا المخلفات البشرية من شأنه أن يرفع النقاب عن معلومات تفصلية تتعلق بظهور الأمراض، ومن بين ما تشتمل عليه هذه الأبحاث الإصابات بجروح مثل كسور العظام أو آثار العنف أو أعراض التيبس العظمي مثل تآكل المفاصل أو فصال العمود الفقري، كما تشتمل على أمراض العدوى والتشوهات الخلقية وأمراض تحول المواد، وهي المعروفة بالأيض (أى مجموع العمليات المتصلة ببناء البروتوبلازما) مثل أمراض نقص الفيتامينات أو لين العظام. فهذه الأبحاث تقدم لنا معرفة فريدة من نوعها بدءًا من الإطلاع على الحالة الصحية لبعض الأفراد وحتى تقييم للأحوال المعيشية على مستوى حالة التغذية وظهور أمراض لدى شعب ما. علاوة على ذلك، من الممكن أن تؤدي أيضًا المؤثرات الحضارية إلى حدوث متغيرات في هياكل عظمية، كأن يحدث تشويه اصطناعي لجماجم أو بتر لأسنان أو عمليات ثقب وفتح جماجم. ويمكن إستكمال هذه الأبحاث من خلال تحليلات متنوعة للغاية، كأن نقوم بتحليلات طبية، وأخرى بيولوجية جزيئية، وثالثة فيزيائية، ورابعة كيميائية، بحيث تتوفر لدينا فرصة التوصل إلى معلومات دقيقة إلى أبعد الحدود بشأن أمراض محددة وعادات التغذية وأصول وسلالات كل شيء، وغير ذلك. وبمعنى آخر أعم وأشمل نجد أن هذه المعلومات تفتح لنا الطريق أمام عقد مقارنات بين شعوب ترجع لأزمنة مختلفة ومعرفة اصولها الجغرافية، ويمكن في هذا الإطار بحث التطورات السكانية والتركيبة الديموجرافية لشعوب متعددة.

الباحث الأنثروبولوجي

لا يتولى مهمة بحث وانتشال الآثار الخاصة بالهياكل العظمية إلا أحد المتخصصين في علم الأنثروبولوجيا ممن تلقى تأهيلًا عمليًا في مجال الأنثروبولوجيا الجسدية (البيولوجية)، فضلًا عن أن يكون لديه خبرة بدرجة كافية في التشخيص الأنثروبولوجي للبقايا البشرية. وعادةً يشترط في هذا الشخص أن يكون قد تلقى دراسة جامعية بإحدى كليات علوم الطبيعة التي تتوفر بها دراسة علم الأنثروبولوجيا. وهنا نولي اهتمامنا إلى أن مواد دراسته قد تضمنت مجالي «مورفولوجيا (البنية التركيبية) الهياكل العظمية» و «علاج الهياكل العظمية»، ومن المحتمل أن يكون قد اكتسب الجانب التطبيقي والعملي في شكل مشاركة في أعمال حفر تعليمية أثناء دراسته أو أيضًا من خلال التعامل مع سلسلة من الهياكل العظمية وعلاجها، وذلك في إطار بحوث التخرج، فضلًا عن الإلمام بخبرات إضافية من خلال مشاركاته في أعمال حفر وتنقيب، حيث إن مجرد إتمام دراسة جامعية وحصوله على درجة بكالوريوس في مواد علم الأنثروبولوجيا على سبيل المثال أو أن تكون دراسته لها كمادة فرعية لا يمثل في حقيقة الأمر المرجعية الكافية لكي يقوم بأعمال حفر موائمة للكشف عن عدد من الهياكل العظمية وتشخيصها. ونظرًا لأن هناك عدد متزايد من المتخصصين في علم الأنثروبولوجيا يمارسون أعمالهم ويقدمون خدماتهم بشكل حر فيتعين علينا أن نولي اهتمامنا عند اختيارهم إلى معايير الجودة المناسبة. وقد تأسست في مجمع علماء الأنثروبولوجيا (جمعية مشهرة) مجموعة عمل من الممارسين لهذه المهنة بشكل حر، وقامت هذه المجموعة بتحديد معايير ملائمة لممارسة هذا العمل المهني، وهي على

استعداد تام للتوسط واختيار متخصصين في علم الأنثروبولوجيا من ذوى المهن الحرة.

توثيق أولي

تتمثل الحالة المثالية في أن يتولى تنفيذ عملية التوثيق والإنقاذ بأكملها أحد خبراء الأنثروبولوجيا، حيث يتم التأكيد في هذا الإجراء على معلومات مهمة لا يمكن بدونها إستعادة بنية الهيكل العظمي عند معالجته لاحقًا إلا بشق الأنفس، بل إن إجراء فحص وتشخيص لأية مادة عظمية «في موضعها الأصلي» حين تكون على وجه التحديد في حالة هشة أو سهلة الكسر أو مهشمة بشدة، يعتبر أمرًا بالغ الأهمية.

وإذا لم يكن متوفرًا لدينا عند القيام بأعمال حفر أحد خبراء الأنثروبولوجيا فيجوز أيضًا أن يتولى غير متخصص عملية التوثيق والإنتشال.

من الأهمية في بادئ الأمر - عند وجود آثار لبقايا بشرية أثناء أعمال الحفر - أن نقوم بإجراء توثيق دقيق بقدر الإمكان للهيكل العظمي مثلما هو الحال تمامًا مع الكشف الأثري، حيث يتوجب علينا في هذا الصدد تدوين أية خصوصيات أو أشياء ملفتة للنظر تتجلى على الهيكل العظمي بدقة، فيتعين تصوير البقايا البشرية عقب الكشف عنها مباشرة (وصف دقيق للسمات، عمل مقياس رسم، ولا ننسى وضع السهم المشير لاتجاه الشمال) ثم نشرع في عمل رسومات مطابقة للقياسات. وفي نهاية الأمر نلحق كل ماسبق بعملية توصيف مفصل للمكتَشف الأثري على النحو التالي:

- شكل المقبرة: مقبرة مسطحة، مقبرة خندق (بدون بناء يعلوها فوق سطح الأرض)، مقبرة من حجر المغليث[28]، مقبرة هرمية، مقبرة على شكل مصطبة، مقبرة أسفل هضبة أو تل (يعلوها بناء)، مقبرة منحوتة في الصخر، وغير ذلك.
- شكل الدفن: مقبرة فردية، مقبرة ثنائية، مقبرة جماعية، مقبرة رمزية «كينوتاف» (مقبرة وهمية/ مقبرة «فارغة» أو لم يدفن بها صاحبها)، محتويات المقبرة (مستودع منفصل للأثاث الجنزي)، وغير ذلك.
- التوصيف الزمني للدفن: أول دفن، دفن ثانوي/ دفن لاحق (إعادة ترتيب عدد من الأفراد بالمقبرة أو إضافة شخص أو عديد من الأشخاص)، وغير ذلك .
- عادات الدفن: دفن الجثة (بالتابوت أو بدونه)، دفن بالحرق (ردم/جرة «لحفظ رماد الموتى»)، دفن بمراسم
- وصف لوضع الهيكل العظمي:
  - هيكل عظمي: في وضع رقود على الظهر، على البطن، على أحد الجانبين
  - التضمين والإحتواء: ممدودًا، متقاطع اليدين، وضع القرفصاء (وضع إسترخاء لجنين في بطن الأم)، قرفصاء على نحو غريب (وضع الجنين في بطن الأم)، قرفصاء الساقين (بربط الساقين فقط)
  - وضع الذراعين: ملتصقتين بالجانبين، صليبية عبر الحوض/ البطن/الصدر، عند الذقن، شكل

28 حجر ضخم غير منحوت مستخدم في كثير من آثار مرحلة ما قبل التاريخ - المترجم.

مختلط وغير محدد

- سلامة وكمال الهيكل العظمي وتوجهه نحو الإتجاهات الاصلية/ سلامة وكمال المقبرة
- تغيرات مرضية وأشياء غير سوية أخرى أو أشياء ملفتة للأنظار على الهيكل العظمي
- إجراء قياسات على الهيكل العظمي في موضعه الأصلي «بالموقع» (إذا أمكن):
  - الطول بالكامل من الرأس إلى القدمين
  - أكبر أطوال (في حالة المحور المستقيم) عظام العضد وعظام الفخذين والساقين
- الأثاث الجنزي
- حشو المقبرة بعناصر طبيعية/ عناصر متصلة بأصول وتطور الإنسان

إن المكتشفات الأثرية في المباني المركبة والمتلاصقة والتي يمكن أن تحوي بها الكثير، بدءًا من مقابر العائلات، مرورًا بالتجمعات العظمية الأكثر تنوعًا، وحتى مقابر جمهور الناس، تتطلب وصفًا وتوصيفًا دقيقًا على نحو خاص كي تشتمل على كل الهياكل العظمية أو العناصر العظمية المتصلة بعضها ببعض ولكي نتمكن من عمل إحصاء تخميني لعدد المدفونين.

مثل هذه الإجراءات والتدابير وغيرها مما سنقوم بتوصيفها فيما بعد تتطلب بذل قدر غير قصير من الوقت، ولا ينبغي أيضًا أن نفعل غير ذلك، إلا أن هناك أخطاء غالبًا ما تحدث بوضوح على إثْر عنصر الضغط الزمني، ومثل هذه الأخطاء قد لا نتمكن من تصحيحها من جديد. ومن هنا فإن إقامة جسر تعاون بين علماء الأنثروبولوجيا وعلماء الآثار أمر ضروري ولا غنى عنه.

الإستخراج والإنقاذ

يتعين علينا أن بعد إتمام التوثيق أن نشرع في إنتشال رفات الهيكل العظمي بإكتراث وعناية وعلى وجه السرعة، ومن غير المسموح مطلقًا أن نترك الرفات البشرية راقدة أمامنا دون حماية ومكشوفة لفترة زمنية طويلة، حيث إن هناك مخاطرة في أن تنشأ من خلال ذلك أضرار لا يمكن التخلص منها، كما يتعين علينا أن نحرر العظام الفردية بقدر الإمكان مما علق بها من شوائب التربة الأرضية دون التعامل معها بأي عنف أو قوة، إذ يجب كشف النقاب عن العظام وتحريرها مما يعلق بها من البداية بما يتلائم معها، كما يجب تجنب أي إستخدام أو تعامل غير صحيح تجاه العظام، كأن نرفعها من الأرض بقوة. وأما أية عظام هشة أو مفتتة بالفعل فيتعين علينا العمل على تماسك أو تثبيت بنيانها – فقط «في موقعها الأصلي» تحت إشراف أحد خبراء الأنثروبولوجيا، ولكن من الممكن أيضًا - إذا اقتضت الضرورة - أن يتولى أحد المعامل فيما بعد تركيب بنيانها. والمهم في كل ذلك إنتشال وإنقاذ كل عناصر الهيكل العظمي ولا نلقي جانبًا بأي جزء صغير مكسور أمامنا. وفي الحالات التي نتيقن فيها من أول وهلة بعدم إمكانية ترتيب هذه الأجزاء المتكسرة في أماكنها الطبيعية أو عدم قدرتنا على التعرف عليها كعظام حقيقية، فيتعين علينا في هذه الأحوال أن نصطحب كل هذه الأجزاء معنا، وفيما بعد فإن أي مادة غير بشرية يمكن أن يتولى أحد المتخصصين تصنيفها بلا أية مشاكل.

التخـزين

علينا أن نشرع في تخزين الرفات البشرية التي قمنا بانتشالها وإنقاذها بعد تجفيفها بقدر المستطاع، والحالة المثالية للتعامل معها إذ ذاك هي أن نضعها في علب كرتونية خالية من الأحماض أو مزودة بمبرد هوائي، فثمة عناصر مستخلصة لهيكل عظمي بها رطوبة يتم تجفيفها أولًا بلا عجلة وفي الظل، وعلينا أن نتجنب استخدام شنط بلاستيكية مغلقة أو حاويات من مواد اصطناعية.

ويتعين علينا - إذا كان في الإمكان - تعبئة المكونات الفردية لأي هيكل عظمي على نحو منفصل لكل قطعة عن الأخرى: الجماجم والعظام الطويلة وأي عظام أخرى. ولكي نعمل على تسهيل عملية فحص الهيكل العظمي من الممكن علاوة على ذلك أن نخزن أية عظام صغيرة الحجم، مثل عظام اليد أو القدم، بشكل منفصل بعضها عن بعض حسب الناحية الخاصة بها بالجسم. إن المادة العظمية التي تكون في حالة هشة قابلة للكسر ومتكسرة يجب تخزينها بشكل منفصل، ولا توضع جميعها جنبًا إلى جنب مع عظام أخرى كبيرة وثقيلة.

وكما فعلنا من قبل مع جميع المكتشفات الأثرية فإن تسمية كل قطعة من حاويات المكتشفات الأثرية المنفردة أمر غاية في الأهمية، فإلى جانب ما عرضناه من قبل في الفصول السابقة من معلومات فيجب أيضًا تطبيق مثل هذه المعلومات فيما يخص الجسد.

ولكي نقوم بعمل تصنيف تقريبي لعظام بعينها في الهيكل العظمي ولتفريق الهيكل البشري عن الهياكل الحيوانية فإن الشكل التالي وكذلك في الفصل الخاص بالبقايا الحيوانية من شأنه أن يساعدنا على تنفيذ هذا التصنيف.

هيكل عظمي بشري (شكل *24A*)

جذور هيكل عظمي

الإختصار عن اللاتينية	التسمية العلمية	التسمية العربية	العدد في الهيكل العظمي
Cr	Cranium	جمجمة	1
Ma	Mandibula	فك سفلي	1
At	Atlas	فقرة العنق الأولى	1
Ep	Epistropheus/ Axis	فقرة العنق الثانية	1
Vce	Vertebrae cervicalis	فقرات العنق الأخرى	5
Vt	Vertebrae thoracica	فقرات صدرية	12
Cos	Costae	ضلوع	24
Ste	Sternum	عظم القفص الصدرى	1
Vl	Vetebrae lumbalis	فقرات قطنية	5

Sa	Sacrum	العجز	1
Vca	Vertebrae caudalis	العصعص (فقرة ذيلية)	«فقرة ذيلية» ملتحمة

أطراف علوية

الإختصار عن اللاتينية	التسمية العلمية	التسمية العربية	العدد في الهيكل العظمي
Sc	Scapula	عظم الكتف	2
Cl	Clavicula	عظم الترقوة	2
Hu	Humerus	عظم العضد	2
Ra	Radius	عظم الكعبرة	2
Ul	Ulna	عظم الساعد أو الزند	2
Ca	Carplia	عظام الرسغ	16
Mc	Metacarpalia	مشط اليد	10
Ph	Phalanges anterior	سلاميات اليد	لكل مركز 2-3

أطراف سفلية

الإختصار عن اللاتينية	التسمية العلمية	التسمية العربية	العدد في الهيكل العظمي
Pe	Pervis/ Coxa	الحوض	1 (من نصفين)
Fe	Femur	عظم الفخذ	2
Pa	Patella	الرضفة (فص الركبة)	2
Ti	Tibia	الظنوب (عظم الساق الأكبر)	2
Fi	Fibula	عظم الشظية/ القصبة الصغرى	2
Ta	Tarsalia	عظام جذور القدم	10 (بدون الكاحل الكعب)
Tal	Talus	عظم الكاحل	2
Cal	Calcaneus	عظم الكعب	2

Mt	Metatarsalia	عظام مشط القدم الأمامية	10
Ph	Phalanges posterior	سلاميات القدم	لكل مركز 2-3

يتم تمييز الأصبع رقم II, III, IV, V Digtus باليد والقدم على حدة بوجود سلاميات من 1-3، أما الأصبع رقم I سواء باليد او بالقدم فيوجد به سلاميات من 1-2، إذ أنها تلتصق بشكل مباشر بعظم مشط اليد أو مشط القدم من رقم I وحتى رقم V.

بقايا حيوانية

يهتم علم الحيوان الأثري بمخلفات وبقايا الحيوان التي تم اكتشافها أثناء أعمال الحفر والتنقيب. وتهدف الأبحاث المتعلقة بهذا العلم إلى إستعادة العلاقة التي كانت قائمة بين الإنسان والبيئة التي عاش بها، لاسيما علاقته بالحيوانات التي كانت تحيط به، فضلًا عن استخلاص معرفيات عن عادات التغذية واستغلال الحيوانات في عمليات إنتاج مواد خام، والإنتفاع بطاقتها في أداء الأعمال، وكحيوانات أليفة صغيرة، وكوسائل تنقل، وفي الحروب، وكذلك التعرف على طرق تربيتها، وذلك على أكثر تقدير بدءًا من الفترة الزمنية التي بدأ الإنسان يستأنس فيها أنواعًا محددة منها مع تحوله إلى الإستقرار المكاني. وبرؤية الموضوع من منظور بيولوجي نجد أنه يتعلق على وجه الخصوص بتغيرات وتحولات طرأت على الحيوانات مع بزوغ ظواهر إستئناس وتربية الحيوان والإنتفاع منه، علاوة على إعادة التصور الخاص بالمحيط الأيكولوجي لمستوطنات بشرية ومواقع تمركزها، ثم حدوث تحول نوعي على هذا المحيط: كمثل استيراد وهجرة أنواع جديدة، واختفاء أنواع أخرى، وتغير العلاقة النسبية من حيث الكم، إلى غير ذلك. وأما رؤية الموضوع من منظور الطب البيطري فإنه يرتبط بمعارف ومعلومات بشأن تربية الحيوان ورعايته وسلوكه، فضلًا عن الإهتمام الخاص بظهور أمراض حيوانية معينة، وكيفية التعامل معها. ونظرًا لعدم وجود مومياوات كاملة لحيوانات إلا في حالات محددة نجد أن إمكانية الكشف عن الأمراض المداهمة للحيوانات غالبًا لا تأتي إلا من عن طريق إستنتاجات مستخلصة من فحص الهيكل العظمي، كما أن هناك نصوصًا تاريخية في مجال الطب البيطري تمثل مصدرًا آخر يخدم هذا الميدان.

أما من وجهة نظر عموم علم الآثار أو بحوث تاريخ الحضارة فإن رحلة الإنسان وترحاله على وجه البسيطة وسلوكياته المصاحبة لها قد تركت لنا علاوة على ذلك نماذج وفيرة أخرى يمكن الرجوع إليها، إذ تعرفنا من خلالها على مواسم تربية القطيع والذبائح، واستخلصنا منها رغبة الإنسان في منتجات حيوانية محددة كالصوف والألبان أو اللحوم، واختياره لحيوانات بعينها للذبح، وتفضيله لأنواع غذائية محددة – بل إن في بعض الحالات كانت هناك حيوانات مختلفة داخل مستوطنة بعينها اتخذها الإنسان كمعبودات له – ومنها تعرفنا على إثنيات محددة أو إنتماءات دينية بعينها، واستخلصنا تصورات عديدة. وبناءًا على ذلك فإن علم الحيوان الأثري –كما يُطلق عليه أيضًا علم آثار

شكل 24: بشر، رخويات، حشرات

الحيوان أو علم التشريح القديم أو علم العظام - يبحث في موضوعه بقايا الحيوانات سواء من منظور الطب البيطري أو المنظور البيولوجي أو أيضًا من منظور تاريخ الحضارة.

عالم الحيوانات الأثرية

دائمًا ما يتولى إجراء البحث التفصيلي أحد علماء الحيوانات الأثرية المؤهلين والمدربين عمليًا، وهؤلاء العلماء يأتون على خلفية دراساتهم الجامعية في تخصصات مختلفة: منهم من قام بدراسة علوم الآثار المتعددة، ومنهم من درس علم الأنثروبولوجيا أو علم الحيوان أو علم الأيكولوجي (فرع من علم الأحياء يدرس العلاقات بين الكائنات الحية وبيئتها) أو الطب البيطري أو الجغرافيا أو الجيولوجيا، وغير ذلك من العلوم. وإلى جانب مجال دراسة كل منهم في التخصصات الأساسية يتحتم على كل منهم أن يتلقى تدريبًا تأهيليًا يستهدف مجال علم الحيوانات الأثرية، بل لعله يتخصص في بعض مجموعات حيوانية محددة. وهذا لا يأتي إلا من خلال دراسة تخصصية جانبية تفصيلية (لا يكفي تحصيلها في إطار المواد الدراسية الفرعية بالجامعات التي يتم اختيارها إلى جانب دراسة مرحلة البكالوريوس الأساسية!) يكتسب من خلالها القواعد الرئيسية في مجال علم الحيوانات الأثرية. وإلى جانب ذلك فإن استيعاب منهجيات العمل في هذا المجال والإلمام الكامل بها من حيث تحديد الأهداف وعمليات المسح القياسي والتحليل، وتحت توجيه وإرشاد واحد أو العديد من الخبراء في علم الحيوانات الأثرية من الأمور الجوهرية لتنفيذ أية أبحاث مستقلة فيما بعد. كما أن من بين المتطلبات الأساسية في هذا الصدد إلى جانب التزود بمعارف بيولوجية محضة ضرورة الإلمام المعرفي بالطب البيطري وعلم الأمراض (الباثولوجي) ومنهجيات علوم الطبيعة وكيفية التعامل معها وعمل إحصائيات على نتائجها، فضلًا عن معرفة شاملة بالمراجع والمصادر المتخصصة في تحليل وتفسير وتقييم المواد التي تتعلق بعلم الأحياء (البيولوجي) وعلم الطب البيطري وعلوم تاريخ الحضارة.

أعمال الحفر/ التوثيق الأولي/ الإنقاذ/ التخزين

إذا كان إجراء عمليات الفحص والبحث على أرض الواقع لابد أن يقوم بها أحد علماء الحيوانات الأثرية المؤهلين تأهيلًا عمليًا فإن عملية إنقاذ الأثر الحيواني يمكن أن يتولى أمر تنفيذها أي من المشاركين في أعمال الحفر. وهنا يتعلق الأمر في عمومه ببقايا حيوانية على شكل مادة مؤلفة من كسور عظمية تختلط بمخلفات متراكمة لحياة بشر استوطنوا مكان ما منذ قديم الأزل. وعند تصدينا لعملية انتشال مثل هذه الآثار يتوجب علينا ألا نهمل في جمع أصغر قطع تتعلق بالعظام ومخلفاتها، إذ أن ثمة أجزاء صغيرة ذات صلة بهيكل عظمي تفككت عند استخراجها من الممكن أن تيسر على الخبير في الحيوانات الأثرية العمل اللاحق بها، وبالتالي علينا أن نضعها جميعًا في حاوية خاصة بها. هنالك خطوات في حالة وجود بقايا حيوانية لا تختلف عن مثيلاتها في حالة وجود عظام بشرية: أولا يجب دائمًا العمل على تخليص كل جزء من الشوائب العالقة به في تمهل ثانيا توفير الوقت اللازم وعدم التعامل معها بعنف!

إن الكسرات الأثرية التي تُكتشف ترجع غالبيتها إلى بقايا متخلفة عن تناول وجبات طعام أو عن

أماكن تناولها أو إلى أنواع من الحيوانات ظهرت على نحو تطفلي، أو ما يشبه ذلك، وبالتالي نشرع في استخلاصها من المحيط الأثري المتواجدة به وفصلها عن باقى المقتنيات الأثرية على حالها وبدون تنظيفها – وإذا حدث خلط بينها وبين أي قطع تبين أنها ليست من العظام في شيء فيمكن تصحيح ذلك فيما بعد ثم نقوم - كما سبق القول في ذلك من قبل مرارًا وتكرارًا- بلصق ورقة أو إستمارة البيانات الضرورية لعنونة اللُقى او المكتشفات على الحاوية بعد استكمال تسجيل بياناتها (انظر ملحق 1)، كما يجب ترك الحاوية مفتوحة وتخزينها في الظل لكي يمكن للبقايا الحيوانية أن تجف ببطء ولكي نتجنب تكوين فطريات عليها.

وعلى النقيض من المادة العظمية المتكسرة نجد أنه من الصعب تخليص هياكل عظمية كاملة أو جزء منها من باطن الأرض، وكذلك الحال بالنسبة للمومياوات أو حزم من العظام. وكما هو الحال في العظام الأثرية للهياكل العظمية البشرية فإن إجراء توثيق أولي – بالتصوير الفوتوغرافي والرسم وتوصيف الأثر بالتفصيل – وانتشال مثل هذه العظام من الأمور الضرورية التي نجريها بنفس المبدأ السابق. أما في حالة الهياكل العظمية الصغيرة، مثل هياكل الأسماك أو الطير، فيُنصح بانتشالها على هيئة كتلة أرضية واحدة، ونراعى عند قيامنا بذلك أيضًا عدم ترك أصغر البقايا، حيث إن من المهم في حالة وجود عظام تتعلق بنهايات الأطراف أن تجرى عملية فصل عناصر الهيكل العظمي وفقًا لموضعها في الجسم. والأشكال والجداول التالية تبين مسميات عناصر الهيكل العظمي وأشكالها على وجه التقريب لأنواع متعددة من الحيوانات كمادة مساعدة لموضعها الصحيح عند الانتشال وعمل تخزين مبدئي لها. إن التباين الكبير لأنواع الحيوانات، بل داخل أنواع بعينها، تجعل من الصعب رسم نماذج لبعض الهياكل العظمية إلا قليلا منها.

هيكل عظمي لحيوان ثديي *(شكل رقم 25 - 26)*

تقتصر الأشكال التالية على الحيوانات الثديية الأكثر انتشارًا على مستوى العالم، مثل: الحصان (شكل 25A) والبقرة (شكل 25B) والخنزير (شكل 26A) والمعزة (شكل 26B)، والقطة (شكل 26C) والكلب (شكل 26D). وعلى الرغم من أنه تم استبعاد بعض الحيوانات البرية، إلا أنه من الممكن أن نسترشد على نحو التقريب بالهياكل العظمية في هذه الأشكال المعروضة. وأما حيوان الأيل الأحمر أو الغزال أو ما يشبهما فإن لدى هذه الحيوانات – على النقيض من العنزة والخروف والبقرة – قرونًا تتبدل وتتحور سنويًا. والأشكال التالية قمنا بعرضها في تحرر من أمانة المقاييس؛ تحقيقًا لإمكانية معرفية أفضل لكل عنصر من العناصر منفردة!

أصل هيكل عظمي لحيوان ثديي

العدد في الهيكل العظمي	التسمية العربية	التسمية العلمية	الإختصار
1	جمجمة	Cranium	Cr
1 (من نصفين)	فك سفلى	Mandibula	Ma
1	فقرة العنق الأولى	Atlas	At
1	فقرة العنق الثانية	Epistropheus/ Axis	Ep
مختلفة وفقًا للنوع	فقرات العنق الأخرى	Vertebrae cervicalis	Vce
	فقرات صدرية	Vertebrae thoracica	Vt
	ضلوع	Costae	Cos
1	عظم القفص الصدرى	Sternum	Ste
مختلفة وفقًا للنوع	فقرات قطنية	Vetebrae lumbalis	Vl
1(مكون من عدة فصوص تلتحم مع سن البلوغ)	العجز	Sacrum	Sa
مختلف وفقًا للنوع	العصعص(فقرة ذيلية)	Vertebrae caudalis	Vca

أطراف أمامية

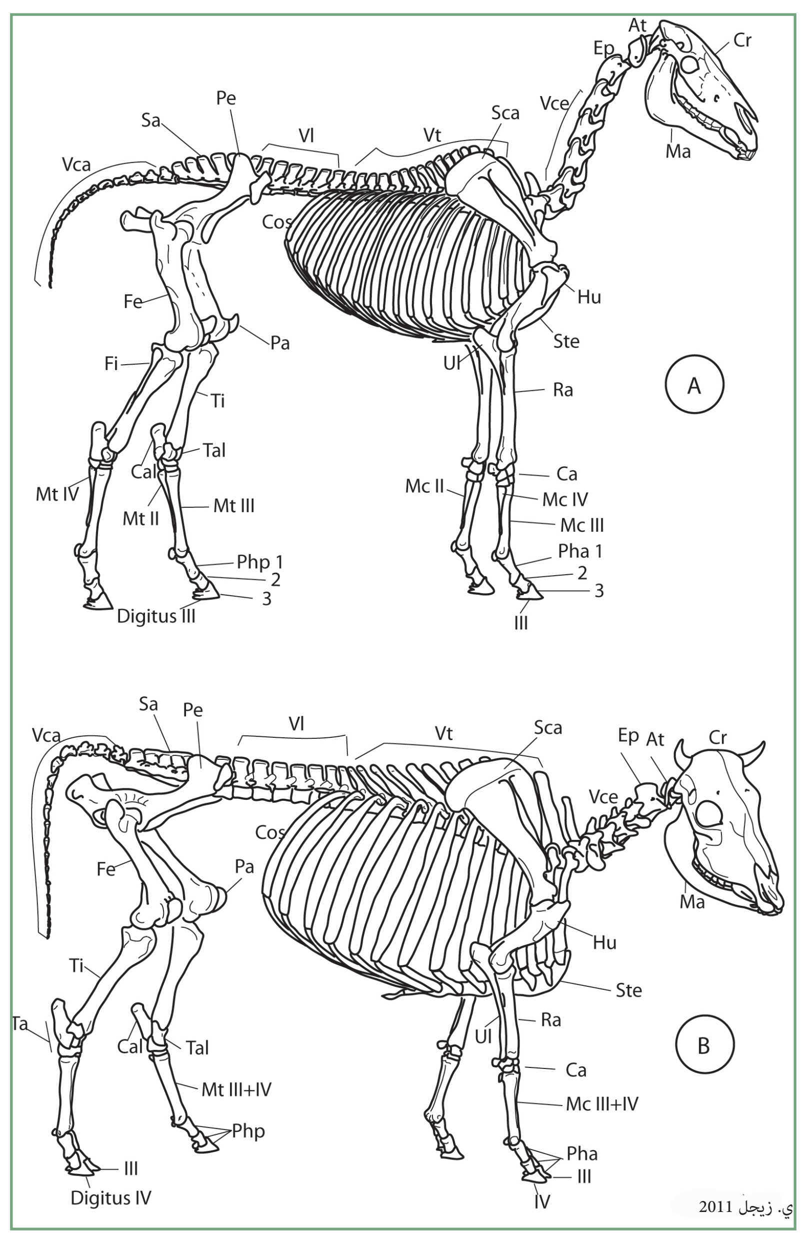
العدد في الهيكل العظمي	التسمية العربية	التسمية العلمية	الإختصار
2	لوح الكتف	Scapula	Sc
2	عظم الترقوة	Clavicula	Cl
2	عظم العضد	Humerus	Hu
2	عظم الكعبرة	Radius	Ra
2	عظم الساعد	Ulna	Ul
تلتحم في أعداد مختلفة وفقًا للنوع	عظام الرسغ	Carplia	Ca
وفقًا للنوع من 1-5	مشط اليد	Metacarpalia	Mc

لكل مركز 3	سلاميات اليد	Phalanges anterior	Ph

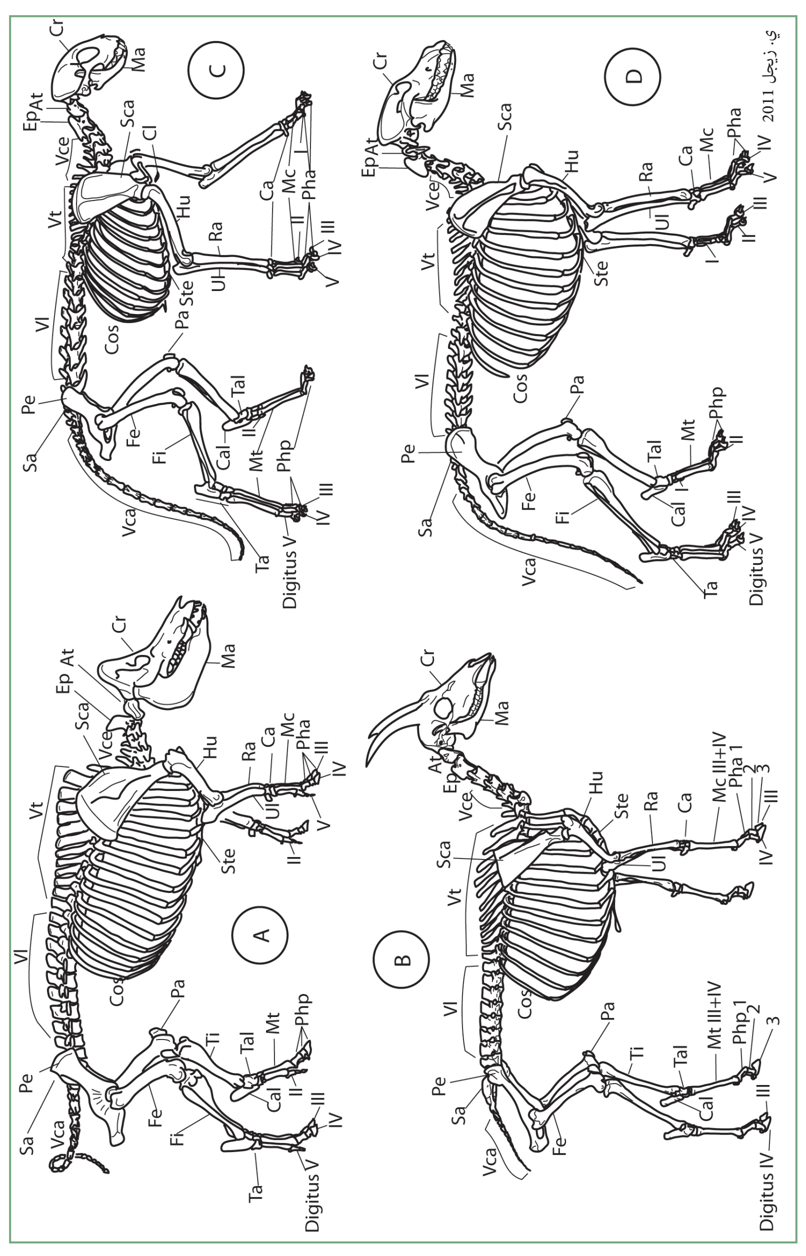
أطراف خلفية

العدد في الهيكل العظمي	التسمية العربية	التسمية العلمية	الإختصار
1 (من نصفين)	الحوض	Pervis/ Coxa	Pe
2	عظم الفخذ	Femur	Fe
2	الرضفة (فص الركبة)	Patella	Pa
2	الظنوب (عظم الساق الأكبر)	Tibia	Ti
2	عظم الشظية/ القصبة الصغرى	Fibula	Fi
تلتحم في أعداد مختلفة وفقًا للنوع	عظام جذور القدم	Tarsalia	Ta
2	عظم الكاحل	Talus	Tal
2	عظم الكعب	Calcaneus	Cal
1-5 وفقًا للنوع	عظام مشط القدم الأمامية	Metatarsalia	Mt
لكل مركز 3	سلاميات القدم	Phalanges posterior	Php

يتم تمييز كل أصبع باليد والقدم على حدة (السلاميات من 1-3 أمامي/ خلفي) بالأصبع رقم I, II, III, IV, V Digtus، إذ أنها تلتصق بشكل مباشر بعظم مشط اليد أو مشط القدم من رقم I وحتى رقم V. وعند بعض الحيوانات يقل عدد عظام مشط اليد أو مشط القدم وتلتحم (انظر الأشكال).



شكل 25: حصان/ بقرة



شكل 26: خنزير/ معزة/ قطة/ كلب.

هيكل عظمي لطائر (شكل *27A*)

أصل هيكل عظمي لطائر

الإختصار	التسمية العلمية	التسمية العربية	العدد في الهيكل العظمي
Cr	Cranium	جمجمة	1
Ma	Mandibula	فك سفلي	1 (من نصفين)
At	Atlas	فقرة العنق الأولى	1
Ep	Epistropheus/ Axis	فقرة العنق الثانية	1
Vce	Vertebrae cervicalis	فقرات العنق الأخرى	مختلفة وفقًا للنوع
Vt	Vertebrae thoracica	فقرات صدرية	يتنامى إلى حد كبير لشكل قفص صدري
Cos	Costae	ضلوع	مختلفة وفقًا للنوع
Ste	Sternum	عظم القفص الصدرى	1
Sy	Synacrum	بنية هيكلية متواكبة لطيور (نمو لفقرات قطنية وعظام صدرية وحوض)	1
Vca	Vertebrae caudalis	العصعص (فقرة ذيلية)	مختلفة وفقًا للنوع

أطراف أمامية

الإختصار	التسمية العلمية	التسمية العربية	العدد في الهيكل العظمي
Sc	Scapula	عظم الكتف	2
Cl	Clavicula/ Furcula	عظم الترقوة	2
Co	Coracoid	عظم غُدافي/ غُرابي	2
Hu	Humerus	عظم العضد	2
Ra	Radius	عظم الكعبرة	2
Ul	Ulna	عظم الساعد	2
Ca	Carplia	عظام الرسغ	يختلف العدد وفقًا للنوع
Mc	Carpometacarpus	مشط اليد	2

منقوصة قليلًا	سلاميات اليد (عظم من عظام أصابع اليد الأمامية)	Phalanges anterior	Pha

أطراف خلفية

الإختصار	التسمية العلمية	التسمية العربية	العدد في الهيكل العظمي
Fe	Femur	عظم الفخذ	2
Pa	Patella	الرضفة (العظم المتحرك في فص الركبة)	2
Tbt	Tibiotarsus	عظم رصغي أو ظنوبي	2
Fi	Fibula	عظم الشظية/ القصبة الصغرى	2
Tmt	Tarsometatarsus	عظم الساق السفلي في الطيور والديناصور	2
Ha	Hallux	عظم إبهام القدم	2
Php	Phalanges posterior	سلاميات القدم	حسب المركز من 5-2

يتم تمييز كل أصبع باليد والقدم على حدة (السلاميات من 1-3 أمامي/ خلفي) بالأصبع رقم I, II, III, IV, V Digtus، إذ أنها تلتصق بشكل مباشر بعظم مشط اليد أو مشط القدم من رقم I وحتى رقم V. وفي حالة الطير نجد أن سلاميات وعظام مشط اليد والقدم تلتحم وتقل مع عظام أخرى (انظر الأشكال).

الزواحف

تختلف الهياكل العظمية للزواحف إختلافًا شديدًا من نوع لآخر، إذ أنه من الصعب للغاية أن نقارن بين هيكل عظمي لتمساح عن مثيله لسلحفاة أو ثعبان. وأغلب العظام التي اكتشفت كمادة أثرية عبارة عن دروع وأجزاء لهياكل عظمية خاصة بسلاحف وثعابين، وفي السطور التالية سنستعرض الهيكل العظمي الخاص بالسلحفاة ورسمه كنموذج للزواحف (شكل 27B). وفي حالة العثور على مادة أثرية لمقتنيات غير معروفة فإن علينا أن نعهد بها إلى أحد علماء الحيوانات الأثرية لبحثها! ولا ينبغي علينا فرز مثل هذه المقتنيات المجهولة على نحو بديهي من البداية.

أصل هيكل عظمي لسلحفاة

التسمية العربية	التسمية العلمية	الإختصار
جمجمة	Cranium	Cr
فك	Mandibula	Ma
فقرة العنق الأولى	Atlas	At
فقرة العنق الثانية	Epistropheus/ Axis	Ep
فقرات العنق الأخرى	Vertebrae cervicalis	Vce
فقرات صدرية-زورية	Vertebrae thoracica	Vt
ضلوع	Costae	Cos
العصعص	Vertebrae caudalis	Vca
الدبل (درع عظمي يغطي الظهر)	Carapax	Car
الحيزوم (درع عظمي بطني)	Plastron	Pla

أطراف أمامية

التسمية العربية	التسمية العلمية	الإختصار
عظم الكتف	Scapula	Sc
عظم غُدافي/ غُرابي	Coracoid	Co
عظم العضد	Humerus	Hu
عظم الكعبرة	Radius	Ra
عظم الساعد أو الزند	Ulna	Ul
عظام الرسغ	Carplia	Ca
عظم مشط اليد والسنع	Carpometacarpus	Mc
سلاميات اليد	Phalanges anterior	Pha

التسمية العربية	التسمية العلمية	الإختصار
الحوض	Pelvis	Pe
عظم الفخذ	Femur	Fe
الظنوب (عظم الساق الأكبر)	Tibia	Ti
عظم الشظية/ القصبة الصغرى	Fibula	Fi

عظام غضروفية	Tarsalia	Ta
عظام مشط القدم	Metatarsalia	Mt
سلاميات القدم	Phalanges posterior	Php

يتم تمييز كل أصبع باليد والقدم على حدة (السلاميات من 1-3 أمامي/ خلفي) بالأصبع رقم I, II, III, IV, V Digtus، إذ أنها تلتصق بشكل مباشر بعظم مشط اليد أو مشط القدم من رقم I وحتى رقم V.

حيوانات برمائية

غالبًا من الصعب التعرف على الهياكل العظمية الخاصة بالبرمائيات في المادة الأثرية المكتشفة نظرًا لأن كثيرًا منها صغيرة ومتكسرة، ولا يُعثر عليها إلا عند غربلتها وإزالة ما يكسوها من طين. ونحن هنا أيضًا نجد تشكيلات متنوعة لأشكال ظهورها، وهذا التنوع يلعب دورًا كبيرًا، ولهذا قمنا باستعراض الهيكل العظمي لإحدى الضفادع ليمثل نموذجًا للبرمائيات (شكل 27C).

أصل هيكل عظمى لضفدعة

التسمية العربية	التسمية العلمية	الإختصار
جمجمة	Cranium	Cr
فك سفلي	Mandibula	Ma
فقرة العنق الأولى	Atlas	At
فقرات صدرية	Vertebrae thoracica	Vt
العجز	Vertebrae sacralis	Vsa
فقرة تبول (فقرة ذيلية ملتحمة)	Urostyle	Ur

أطراف أمامية

التسمية العربية	التسمية العلمية	الإختصار
عظم الكتف	Scapula	Sc
عظم غُدافي/ غُرابي	Coracoid	Co
عظم العضد	Humerus	Hu
عظم الكعبرة والساعد ملتحمين	Radioulna	Raul

Ca	Carpalia	عظام الرسغ
Mc	Metacarpalia	عظام مشط اليد
Pha	Phalanges anterior	سلاميات اليد

أطراف خلفية

الإختصار	التسمية العلمية	التسمية العربية
Pe	Pelvis	الحوض
Fe	Femur	عظم الفخذ
Tifi	Tibifibula	عظم الساق الأكبر والقصبة الصغرى
Tal	Talus	عظم الكاحل
Cal	Calcaneus	عظم الكعب (من غضاريف مشط القدم)
Ta	Tarsalia	عظام غضروفية (عظام جذور القدم)
Mt	Metatarsalia	عظام مشط القدم الأمامية
Php	Phalanges posterior	سلاميات القدم

الأسماك مكتملة العظام (شكل *27D*)

تتسم الأسماك علاوة على أحجامها وأشكالها بانها شديدة التباين والاختلاف بكم هائل من التنوع يجعل من الصعب علينا أن نقوم باستعراض للهيكل العظمي على نحو شامل. فإلى جانب الأسماك مكتملة العظام هناك أيضًا أسماك لها هياكل غضروفية يتعين علينا أن نلتفت إليها، إلا أن ما وصل إلينا من بقاياها غالبًا ما يكون في وضع سئ للغاية ولم يحتفظ بحالته على نحو جيد. لذلك فإن الشكل التالي لا يمثل سوى نموذجًا واحدًا، وهو علاوة على ذلك لا يتضمن إلا الأشياء الأكثر أهمية، وهي عبارة عن عناصر الهياكل العظمية التي عُثر عليها في أغلب الأحوال، وحسب نوع كل منها يمكن بطرق مختلفة العمل على الوصول إلى صورته الكاملة.

عظام الجمجمة

الإختصار	التسمية العلمية	التسمية العربية	شكل الظهور في الهيكل العظمي
Neu	Neurocranium	القحف العصبي، الجزء العلوي من الجمجمة (الدماغ والمخيخ)	حسب كل نوع تلتحم على شكل عظام منفردة أو ملتحمة في أجزاء كثيرة منها
Vis	Viscercranium	القحف الحشوى (عظم جمجمة الوجه)	أغلبها عظام منفردة غير ملتحمة
Pmax	Praemaxillare	عظم مقدمة الفك، يربط بين الفك الأعلى و(عظام الأنف)، وأحيانًا حامل للأسنان، (جزء من القحف الحشوى)	2
Max	Maxillare	الفك الأعلى (حامل لأسنان) (جزء من القحف الحشوى)	2
Qua	Quadratum	عظام مفصلية رابطة بين الفك العلوي والفك السفلي والمفصل (جزء من القحف الحشوي)	2
Ma	Mandibula	الفك السفلي	ملتحمة في أجزاء كثيرة منها على شكل عظام منفردة
De	Dentale	أسنان (جزء من القحف الحشوي) أكثر جزء في مقدمة الفك السفلي يحمل أسنانًا	2
Art	Articulare	جزء مفصلي يرتبط بالعظام الثنائية المربعة – فك سفلي- فك علوي – مفصل	2
Pop	Praeoperculare	غطاء أمامي واق للخياشيم	2
Op	Operculare	غطاء خياشيم	2
Bra	Branchiostegalia	ثنايا خيشومية	4 لكل قوس

العمود الفقري وزعانف الذيل

الإختصار	التسمية العلمية	التسمية العربية	شكل الظهور في الهيكل العظمي
Aweb	Apparatus weberianus	جهاز نسيجي (اندماج عدة فقرات خلف الجمجمة مباشرة) (غير مدرج بالشكل)	1 (في الأسماك الحرابية من النوعية الغضروفية والرباعية والنهرية والبحيرات)
Vpr	Vertebrae precaudalis	فقرات مقدمة الصدر	مختلفة وفقًا لنوع كل منها
Cos	Costae	عظم صدري (ضلوع)	
Vca	Vetebrae caudalis	فقرات ذيلية	
Ur	Uralia	عظام زعانف ذيل	
Lca	Lepitotrichi caudalis	فقرات زعانف قشرية رخوية	

الكتف وزعانف الصدر

الإختصار	التسمية العلمية	التسمية العربية	شكل الظهور في الهيكل العظمي
Cl	Cleithrum	عظام غشائية (أحد مكونات الكتف)	2
Sc	Scapula	عظام الظهر	2
Co	Coracoid	عظم غُدافي/ غُرابي	2
Ape	Acanthotrichi pectoralis	عظام الكتف والصدر زعانف صدرية قوية) الحركة)	2
Lpe	Lepitotrichi Pectoralis	زعانف صدرية لينة الحركة	مختلفة وفقًا لنوع كل منها

زعانف الحوض والبطن

الإختصار	التسمية العلمية	التسمية العربية	شكل الظهور في الهيكل العظمي
Bas	Basipterygium	عظام حوض	1 (من نصفين)
Ave	Acanthotrichi ventralis	عظام بطن قوية (زعانف قوية الحركة بالبطن)	مختلفة وفقًا لنوع كل منها
Lve	Lepitotrichi ventralis	عظام بطن لينة (زعانف لينة الحركة بالبطن)	

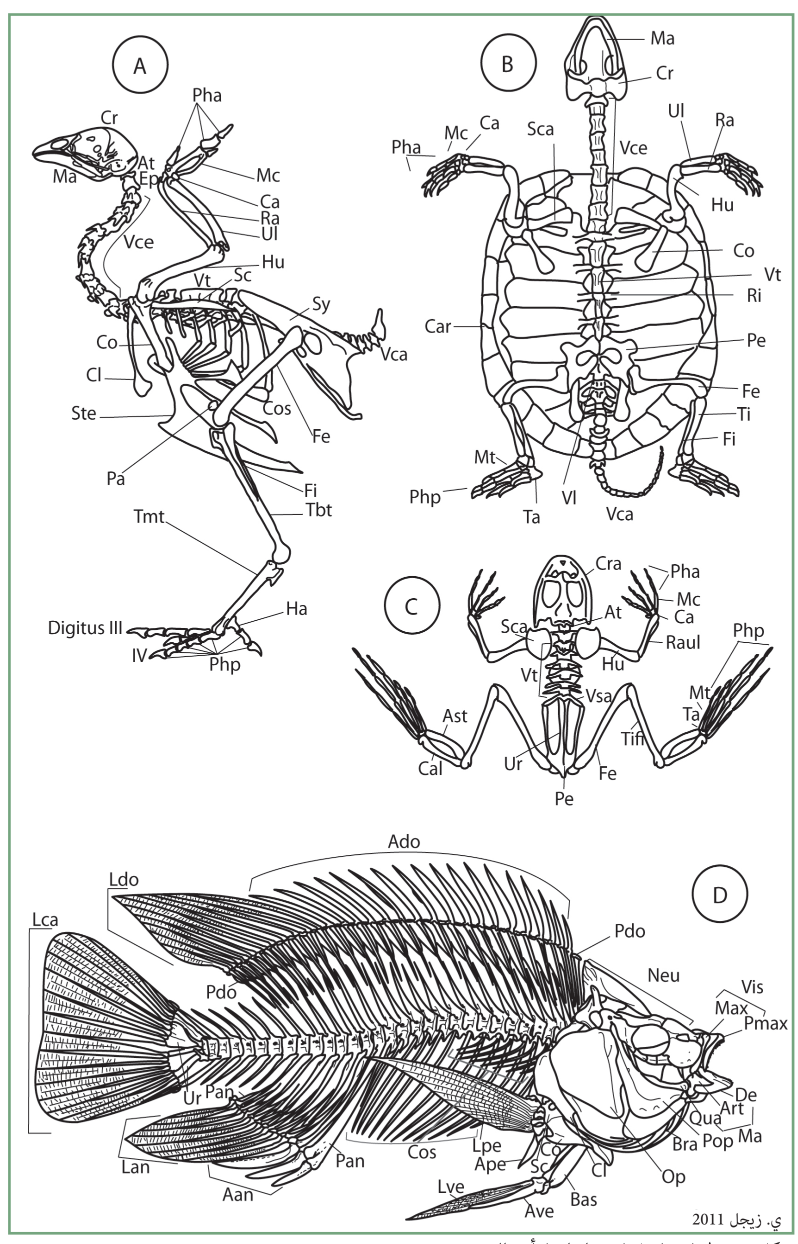
زعانف الظهر والزعانف الشرجية

الإختصار	التسمية العلمية	التسمية العربية	شكل الظهور في الهيكل العظمى
Ado	Acanthotrichi dorsalis	زعانف ظهر قوية الحركة	مختلفة وفقا لنوع كل منها
Ldo	Lepitotrichi dorsalis	زعانف ظهر لينة الحركة	
Pdo	Pterigophori dorsalis	حامل زعانف الظهر	
Aan	Acanthotrichi analis	زعانف شرجية قوية	
Lan	Lepitotrichi analis	زعانف شرجية لينة	
Pan	Pterigophori analis	عظام شرجية ظهرية (حوامل زعانف شرجية)	

الحيوانات المفصلية: الحشرات – القشريات – العنكبيات وما يشبهها

يتنوع الهيكل العظمي بالحيوانات المفصلية (الأرجل) تنوعًا كبيرًا يشبه أنواعها العديدة وأشكالها المتواجدة، إذ أن البعض منها يظهر كما لو كانوا سكان مستوطنات بشرية أو كحشرات ضارة أو طفيليات، والبعض الآخر - كالقشريات أو السرطانات على سبيل المثال - يتم اصطيادهم لأغراض تتعلق بالتغذية. وأغلب ما وصل إلينا من بقايا تبلغ درجة هشاشتها وتكسرها حد الإختفاء وعدم العثور عليها، أو لا يتم العثور عليها إلا بعد عملية غربلة وتنقية للتربة مما علق بها من شوائب

طمية. ومن هنا لا نملك إلا أن نقدم نموذجًا تصويريًا واحدًا لها يتمثل في هيكل عظمي لخنفساء (شكل 24D) نظرًا لأن هذه الخنافس تظهر على الأغلب كحشرات ضارة وآكلة للجيف بالقرب من مستوطنات بشرية. والجدول التالي لا يعكس سوى أهم المسميات التوصيفية التي تنطبق على الهيكل العظمي للحشرات.



شكل 27: طير/ زواحف/ برمائيات/ أسماك

ملحوظة: برجاء الرجوع لدلالة كل اختصار بالجداول السابقة

الإختصار	التسمية العلمية	التسمية العربية
Cap	Caput	رأس
Ant	Antenna	قرن استشعار
Tho	Thorax	صدر/ زور
Ma	Mandibles	أجزاء الفم
Co	Coxa	فخذ/ ورك
Tro	Trochanter	الرضفة (نتوء في الجزء العلوي من عظام الفخذ)
Fe	Femur	عظم الفخذ
Ti	Tibia	الظنوب (عظم الساق الأكبر)
Tar	Tarsus	غضاريف القدم
El	Elytra	أجنحة (زوجان؛ يلتصقان بالصدر)
Abd	Abdomen	الجزء الأخير من جسم حشرة/ بطن

الصدفات البحـرية (شكل *24B*)

الإختصار	التسمية العلمية	التسمية العربية
Um	Umbo	فقرة عقدية
Li	Ligament	رباط/ ترباس

القواقع (شكل *24C*)

الإختصار	التسمية العلمية	التسمية العربية
Ap	Apex	قمة أو هامة الرأس
Su	Sutura	درزة (خط الاتصال بين عظام الجمجمة)
Col	Columella	عمود القوقعة/ مغزل
Ape	Apertura	فتحة/ ثقب

عمليات غربلة وتصفية وتنقية المادة الأثرية من العوالق الطينية

نظرًا لأن معظم بقايا الهياكل العظمية يتم التقاطها باليد أثناء عمليات الحفر نجد أنه من السهل إغفال مثل هذه البقايا الخاصة بالحيوانات صغيرة الحجم أو حتى عدم الإلتفات للمكونات الأصغر

من الهياكل العظمية، ولا تظهر تلك المكونات الصغيرة بالمادة الأثرية إلا حين نقوم بعمليات غربلة وتصفية أو تنقية لها مما علق بها من طمي أو طين. ولهذا السبب نجد أن كثيرًا من النوعيات الحيوانية الصغيرة للغاية لا وجود تمثيلي لها في مجموعات المقتنيات الأثرية بالشكل الذي ينبغي أن تكون عليه، خاصةً وأنه من المحتمل أن تتعرض أية عظام متكسرة أو أسنان أو أي شيء آخر منها إلى مزيد من التفتيت. ولهذه الأسباب يُنصح دائمًا بأن يكون التعامل الحذر معها عن طريق استخدام مصفاة أو غربال، بل ومع نهاية عملية التنقية من الشوائب هناك احتمال قائم لاكتشاف أجزاء مكونة لهياكل عظمية من أصغر الدرجات تصنيفًا (تبلغ 1 مم على الأكثر)، كما نكتشف ما هو أصغر منها عند فحص هذه البقايا تحت الميكروسكوب. وكما نستشف من هذا التوصيف فإن مثل هذه العمليات تتطلب منا بذل الوقت وأن نوفر لها ما يلزمها من معدات، كما أن من الضروري على الأخص توفر كميات من المياه اللازمة لعملية التنقية من العوالق الطينية، ولكل هذه الأسباب لا نقوم بتنفيذ أية عمليات تصفية وتنقية إلا بطريقة «عمل تجربة على عينة منها».

التنظيف والتخزين

لا ينبغي أن نقوم بعملية تنظيف لبقايا أو مخلفات حيوانية بتوجيه المياه لها إلا إذا كانت المادة التي بين أيدينا قد أُخذت في أصل من محيط بيئي به رطوبة وبلغت درجة بالغة من الاتساخ. وفي هذه الحالة من الممكن إجراء التنظيف مع الاقتصاد في استخدام المياه بحيث نقوم بتغطيس المادة الأثرية فقط في المياه. وفي أغلب الأحوال يُنصح بترك البقايا الحيوانية لأن تجف في حاوية مفتوحة لتخزين الأثريات أو ترقيدها على بطانة ما في الظل، وفي الحالة الأخيرة لا ننسى - كما سبق القول في حالة الفخار - تجنب الوقوع في خطأ خلط الأشياء بعضها ببعض أو تعريضها للتلف والإتلاف من خلال المرور بها أو هبوب رياح أو قدوم حيوانات إليها.

وبعد أن تجف المادة الأثرية يمكننا القيام بإزالة ما علق بها من لواصق التربة بحرص وعناية، وذلك باستخدام فرش مختلفة الأحجام، صغيرة كالتي نستخدمها في أعمال الرسم أو لتنظيف الأسنان، فضلًا عن بعض العدد الصغيرة التي نستخدمها في أعمالنا كسكينة المعجون. ومن المهم أن نلتفت عند هذا الإجراء إلى عدم تعريض المادة العظمية إلى مزيد من التكسير والتهشيم أو أن نعرِّض السطح العلوي إلى كحت أو كشط أو خدش. وفي حالة عدم تأكدنا مما سنفعله نلتزم بقاعدة عامة: «الحفاظ على الأثر بتنظيف أقل أفضل من العكس» – ولا نعهد بالأعمال النهائية إلا لعالم الحيوانات الأثرية.

الجلود/ المصنوعات الجلدية

تحتفظ الجلود (بشرية وحيوانية) والمقتنيات الجلدية بنفسها فقط في ظل شروط خاصة. فالحالة المثالية لحفظها - على سبيل المثال - أن يتم تخزينها في مكان جاف غير مكشوف، أو أن توضع في درجة تبريد أو أن تتوفر لها عوامل حمضية لاهوائية. وكما أمكن لعلماء الأنثروبولوجيا فحص بعض

الجلود البشرية التي تخص مومياوات أو أي جثث أخرى تحتفظ بنفسها على نحو جيد عبر صروف الزمان، فإنه من الممكن العثور على جلود حيوانية قد خضعت هي الأخرى للمعالجة والتصنيع اللاحق.

إن أية مقتنيات جلدية تدخل في عداد المكتشفات الأثرية الصغرى ويتم التعامل معها بما يتلائم مع هذا المفهوم، ولا شك أن عملية فحصها يقوم بها أثريون من تخصصات مختلفة قد تخصصوا في مجال هذه المادة، إلا أن التعرف عليها والقدرة على تحديد أصولها الحيوانية تدخل أيضًا في نطاق دائرة اهتمام عالم الحيوانات الأثرية، فخبرته تؤهله للتعرف على نوع الحيوان وفقًا لحالة معالجة المادة التي تحت يديه.

وعند شروعنا في انتشال مثل تلك المواد الجلدية علينا أن ننتبه إلى احتمالية تهشمها، ولهذا علينا أن نقوم بانتشالها وما حولها ككتلة واحدة إذا اقتضت الضرورة. أما أكثر ما هو هش وقابل للتكسر على نحو الخصوص فهو ما يعرف «بالبارشمنت أو الرق»، وهو الرقائق النفيسة المصنوعة من جلود حيوانية رقيقة التي تم كحت وفرك سطحها بعد تخزينها في ماء وجير حتى تحولت إلى أوراق شفافة. وقد مثلت هذه الأوراق الجلدية الرقيقة مع ورق البردى - كأحد وسائل الكتابة والتدوين - السلف الأول للورق المستخدم اليوم أي ورق الكتابة.

ما يهمنا في هذا الصدد أننا لا نُقدم مطلقًا على تخزين أي جلود في مناخ رطب لاهوائي لأن في ذلك يكمن خطر تكون فطريات حادة، ولكن أيضًا عملية التجفيف الكامل لها يمثل نفس الخطورة عليها. والحل الأمثل هو الرجوع إلى أحد أخصائي الترميم للتشاور معه في هذا الأمر، حيث إن حفظ أوراق الجلود (البارشمنت) يجب أن تتوفر كل أسباب العناية والرعاية على نحو خاص، لقابليتها للتكسر من ناحية ولأهمية ما تحويها من مادة مدونة من ناحية أخرى.

المنسوجات

يقصد بالمنسوجات الملابس والمفروشات والستائر وما على شاكلتها، ومن الممكن أن تصنع مادتها من ألياف نباتية أو ألياف من شعر حيوان، ولا تحتفظ المنسوجات بوجودها عبر الزمان إلا في حالات نادرة للغاية ومع توفر شروط معينة لها، كأن تُحفظ على سبيل المثال في محيط جاف على نحو خاص، وتحت تأثير درجة برودة شديدة و في محيط بيئى حمضي، ولا يمكن التعرف عليها في معظم أعمال الحفر إلا من خلال بصمات لها على الأرض إذا ما وُجدت.

وعادةً ما يهتم بالمنسوجات علماء الآثار على اختلاف تخصصاتهم وخبراتهم العملية والمعرفية الإضافية في تقنيات الغزل والنسيج والحياكة، فضلًا عن إطلاعهم على المراجع المتخصصة التي يتناول كل منها أعمال النسيج على المستويين الزماني والمكاني، كما أن لديهم القدرة على تحديد نوعية الألياف، سواء حيوانية أو نباتية، بالعين المجردة أو باستخدام الميكروسكوب. وهذا الأمر يتطلب تدريبًا أو إسهامًا ومساعدة من أحد علماء النبات أو الحيوان.

إن إنتشال كل ما يدرج تحت نوعية «المنسوجات» يتعين علينا أن نتعامل معه دائمًا بكل حرص

وحذر إلى أبعد الحدود، وأولى النصائح التي يجب أن نأخذ بها هو إجراء التوثيق لها - بالتصوير الفوتوغرافي والرسومات والتوصيفات، وعلينا أن نتجنب تمامًا استخدام القوة والعنف تجاهها، كأن نشرع في انتزاع أي أثر منها من باطن الأرض، إذ أن إستخراجها يتطلب ضرورة إيقاف كل العاملين في الحفر عن أعمالهم! كما يُفضل إجراء عملية فحص وتحليل دقيق للأثر بتقسيمه إلى قطاعات. فإذا ما تبين لنا أنه هش بدرجة ما، فعلينا أن نتجنب إستعمال الفرش والمقشات. وفي أغلب الحالات يتضح لنا ضرورة اللجوء إلى عملية إنتشال كامل للأثر وما حوله.

وفي حالة وجود سلبيات لأي أثر نسيجي في التربة أو في جلد مومياوات أو في أي شيء آخر مماثل فإن ما ينبغي عمله هو التوثيق - بالتصوير الفوتوغرافي والرسومات والتوصيفات، كما يمكن إنتشال الأثر المميز على اعتباره وحدة متكاملة أكثر صغرًا. في مثل هذه الحالات يتعين علينا دائمًا مراجعة إدارة الحفر.

وأما تخزين المنسوجات فيجب أن تكون في مأمن من الصدمات والانهيار والكسر؛ وحسب البيئة التي جاء منها الأثر فينبغي حمايته من الرطوبة ومن العفن الفطري أو حفظه جافًا، ولكن في كل الأحوال يجب حمايته من التعرض لأشعة الشمس المباشرة، ولعل تخزين الأثر النسيجي في ثلاجة يساعد على حفظه بشكل جيد للغاية.

وأما التنظيف فلا يقوم بتنفيذه إلا أحد المتخصصين في الترميم، وأيضًا المنسوجات المطوية أو المثنية فلا يجب مطلقًا أن نعمل على فكها أو فردها ويتعين إتخاذ إجراءات تحضيرية ملائمة لها: من الممكن أن تنكسر الألياف بسهولة أو تنهار قبل تفكيكها.

وعند قيامنا بعملية التوثيق بعد الإنتهاء من التنظيف يتعين علينا أن نلتفت بشكل خاص إلى مسارات الخيوط (بحيث نعرف عدد لُحم النسيج وعدد الخيوط المنفتلة)، والطرز، والألوان، والخياطات، والتطريزات، والحواف، إلى غير ذلك.

توثيق المكتشفات الأثرية الصغرى بالرسم والتوصيف

عادةً ما نقوم برسم كل أثر أبدعه الإنسان في شكل محدد، إلا أن المكتشفات الأثرية التي تمثل جملة من شكل موحد كاللؤلؤ فيتم اختيار القطع التي تمثل كل صنف أو نوعية منها، أو تكون على أحسن حال من حيث احتفاظها بنفسها، وأما ما هو دون ذلك فنكتفي بتسجيلها وقياس أحجامها في استمارة المقتنيات (انظر ملحق رقم 1)، حيث إن عنصر ضيق الوقت في عملية الحفر قد يفرض مزيدًا من القيود على المقتنيات المرسومة.

ولا يقتصر التوثيق مطلقًا على أثريات بديعة الصنع من الناحية الجمالية فحسب بل ينبغي أن يتناول أيضًا تلك الأشياء المبهمة أو الدميمة من أول وهلة: فكثيرًا ما يبوح لنا رسم ما بمضمون تلك القطع التي يصعب تفسيرها أكثر من قيامنا بوصفها وصفًا تفصيليًا. ويرجع السبب في ذلك على الأخص إلى الدخول في تفاصيل القطعة الأثرية المعنية التي يلزم عمل رسم لها.

وأما الأشياء التي لم تصنعها يد الإنسان لتأخذ شكل إحدى أدوات العمل أو تمثل عناصر زخرفية أو

رموزًا للعبادة، فإننا لا نقوم عادةً برسمها ونكتفي بتصويرها فقط في الحالات الإستثنائية. وفي كل حالة من هذه الحالات علينا مراجعة إدارة أعمال الحفر للتشاور وأخذ الرأي النهائي بشأن تلك الأثريات التي ينبغى رسمها دون غيرها.

عند تنفيذ الرسم الحقيقي نعمل بالمبدأ العام القائل:
لتكن قطعة أصلية (لا تزييف أي شيء)، وليست خيالية (لا ترسم أي شيء غير موجود)!

وينبغي أن تكون جميع المعلومات التي تعرفنا بالأثر متوفرة على الرسم (وغالبًا ما تكون هذه المعلومات أكثر مما يتطلبه الأمر في نشر ما). ولتحقيق هذا الغرض يجب العمل على تصميم رؤى وجوانب معلوماتية بدرجة كافية، ولذلك علينا أن نعمل بالإضافة لما سبق بالمبدأ العام القائل:

بقدر ما يسمح به عنصر الوقت من الأفضل رسم المزيد من الرسومات عن أن يُرسم عدد أقل!

أدوات التوثيق

✓

ورق

ورق شفاف (ورق كلك) بوزن لا يقل عن 80-90 جم[29]	
ورق آخر شفاف من ألياف صناعية ماركة Mylar /Ultraphan[30] (شكل 16A)	
ورق رسم بياني (مربعات)[31] (شكل 16B)	
كرتونة رسم بيضاء اللون[32]	

- ← يمكن الحصول عليهم جميعًا في بلوكات مقاس A4/A3 أو من الرول (اللفة)؛ والاختيار حسب حجم موضوع الرسم والمقاس.
- ← الاختيار وفقًا لظروف الطقس وإمكانية التخزين والمعالجة اللاحقة والتفضيل الشخصي: فإذا أردنا تغيير الرسم بغرض النشر فيتناسب مع هذا بشكل جيد الورق الشفاف أو ورق الرسم البياني. وفي حالة أن يكون الرسم بالرصاص قابل للنشر فيجب العمل في نظافة تامة باستخدام الكرتونة، ونضمن ذلك بوضع ورق

29 يتموج بشدة في الأجواء الدافئة أو الرطبة أو الدافئة الرطبة، وهذا ما يجعل أي رسم قياسي صعب؛ سهل المزق والانتزاع؛ سعره معقول نسبيًا.

30 ضد المزق والانتزاع، قابل للمسح والإزالة، غالي الثمن.

31 قليلًا ما يحدث له تمويج تحت تأثير الرطوبة؛ سريع المزق؛ غير شفاف ولذلك من الصعب تغيير الرسم من عليه؛ وصعب الحفاظ على نظافته.

32 ضد المزق؛ يتأثر بشدة بالإتساخ؛ غالي الثمن.

في الوسـط لمقاومـة الإتسـاخ، وهكـذا.

أدوات رسم أخرى

✓

أقلام رصاص TK لسنون كربون (للرسم الجرافيتي) قابلة لتحديد قوتها (شكل 16K)	
سنون أقلام رسم جرافيت أو اسكتشات (بدرجات متفاوتة في القوة) (شكل 16J)	
مبراة أقلام رصاص TK	
أقلام بممحاة (أستيكة): – ممحـاوات لأقـلام رسـم جرافيتـي وأقـلام رسـم جرافيـكي/ ممحـاة عاديـة (شـكل 16H) – قلم بممحاة من الناحيتين (شكل 16L)	
(أقلام تلوين)	
مبراة خشب (شكل 16I)	
مشط لرسم الفخار (شكل 23)	
فرجار	
مسطرة 30 سم/ مقياس بثلاثة أطراف (16Q)	
مثلثات هندسية بأحجام مختلفة (شكل 16E)	
مقياس العصا الياردية أو مسطرة القياس	
المسطرة الورنية (شكل 16N)	
عدسة مكبرة/ منظار مكبر: x10/ x20 (شكل 16G)	
ميزان حساس/ ميزن حقائب/ ميزان ديجيتال لوزن المقادير	
مقاييس (للتصوير الفوتوغرافي)	

مفتاح الخريطة

بيانات عـامـــة	مثال
عنوان موقع الحفر/ العام	مارينهوف/ ميونيخ 2011
المكتشف الأثري، رقم الطبقة/ الرديم أو بالأحرى رقم الأثر (يمكن جمع البيانات المذكورة)	مقطع حفري رقم 3، مكتشف رقم 5/ رديم رقم 10 أو: 3-5-10
رقم المكتشف الأثري	3-5-10/2
المادة	جرانيت أحمر فاتح
تاريخ الرسم	10.10.2011

إسم الرسام	الفريد موسترمان
مقياس الرسم	1:1
قياسات محددة (الارتفاع، العرض، العمق، المحيط – وكذلك ما يتعلق بالثقوب المحفورة أو ما يماثلها)	ارتفاع: 12,2 سم/ عرض: 5,3 سم/ عمق: 3,2 سم/ قطر الثقب: 0,5 سم

مقياس الرسم

إلى جانب الرسم ذاته وما يلحق به من شرح تفسيري له يتضمنه مفتاح الخريطة الذي سبق شرحه بالأمثلة يتعين وجود مقياس للرسم. وهو من شأنه أن يفسح المجال أمام فهم أية قياسات تفصيلية قد تم تعيينها عن طريق قياس السُمك بالفرجار، كما أنه يستخدم كمرتكز بصري عند تأمل الرسم. وإذا تضمنت ورقة الرسم الواحدة عدة رسومات - وهذا من شأنه أن يوفر المواد المستخدمة في العمل، فضلًا عن توفيره لحيز مكاني في تخزين التوثيق - فإن ما يتوجب علينا إذ ذاك أن ننتبه إلى صحة وجود جميع الموضوعات الأثرية المستهدفة في نفس مقياس الرسم. وفي حالة تبين تفاوتات في مقاييس الرسم فلابد من تزويد كل رسم ببيانات قياسية خاصة بكل منها، وعدا ذلك يكفي وجود مقياس رسم واحد بأحد أركان الورقة. وفضلًا عن ذلك ينبغي أن نُلحق بكل أثر مفتاح خاص به.

أما اختيار مقياس الرسم فيتوقف على حجم الأثر وعلى إمكانية تطبيق دقة التفاصيل أي على الحيز المكاني المتوفر لدينا على ورقة الرسم. وعادةً ما نجري الرسم بمقياس 1:1، وأما الأثريات الصغيرة مثل الأختام والعملات فيمكن رسمها بمقياس 1:2 بشكل أكثر تفصيلًا، ولا نفهم التظليلات على أنها مجرد مساحات سوداء، بل من الممكن رسمها للتمييز فيما بينها على نحو أكثر إتقانًا. وكنوع من الخدعة البسيطة من الممكن إجراء عملية مسح ضوئي scanning لأي أثريات مسطحة مرةً واحدةً، ثم نقوم بتكبيرها في الكومبيوتر إلى 200%، ويمكن استخدام النسخة المطبوعة لهذا النموذج كأساس للرسم القادم فيما بعد. وأما الأثريات الأكبر فيمكن رسمها بمقياس 2:1 أو مقياس 5:1 أو مقياس 10:1 (مقياس ثلاثي الزوايا). وأما حجم النشر فيتم تحديده في الكومبيوتر.

خطوات روتينية عند الرسم

عادةً نقوم برسم المكتشفات الأثرية عند الحفر ذاته بقلم رصاص، ثم بعد ذلك نستبدلها بحبر أو نرسمها بشكل رقمي أو ديجيتال بغرض النشر، إلا أن كثيرًا من أعمال الحفر تستغني عن هذه الخطوة الثانية وينشرون الرسم الأساسي الذي تم عمله بالرصاص. ولهذا السبب لابد أن نولي بالفعل أهميةً كبرى للرسم الرئيسي بحيث يتم أداء عمل نظيف ومنظم ومزود بعلامات لا لبس فيها لجميع التظليلات وغيرها. ومراعاة ذلك تتم على وجه الخصوص عندما يقوم بإعداد الرسم من أجل عملية النشر شخص آخر غير الرسام الأصلي للأثر.

والمواد الأثرية لها طريقة روتينية للرسم مختلفة متفق عليها مثل التعامل مع مواد متشابكة أو أعمال التظليل، وغير ذلك، إلا أن هذا ينطبق في المقام الأول على عملية التحول إلى استخدام التحبير

إستعدادًا للنشر. أما المساحات المسطحة المتحصلة عُولجت على حجر وعظام وفخار أحمر (تراكوتا) وفخار غير محروق ومعادن وجلود وقيشاني وزجاج، فإن علينا تنقيطها بخطوط سميكة بدرجات متفاوتة بغرض عمل تظليلات لها، ونترك أي تلف وضرر لحق بها إما بالإشارة إليها بخطوط رفيعة للغاية أو خالية بدون تحديد، وأما أي خطوط متفاوتة في السُمك فهي تشير إلى سمات مهمة، وإلى حروف أو زوايا خارجية ورسومات داخلية، وكذلك إلى الموقع في مستويات متباينة للأثر. ويُضاف لآثار المعالجة في حالة الأخشاب أن نشير أيضًا إلى الحلقات الحولية وإلى أي سمات مشابهة للمادة الخام ذاتها. والخطوة الأكثر أهمية في هذا الشأن هي التظليلات، فيتعين علينا في كل حالة مراجعة إدارة أعمال الحفر فيما يتعلق بأي خطوات محددة متعارف عليها للرسم والتوصيف.

الرسم - خطوة بخطوة

وكما أدركنا عند رسم كثير من الإسكتشات فإن الأمر يتعلق بموضوع الرسم المستهدف ذاته. وعادةً ما نقوم على أقل تقدير برسم إسكتش واحد أمامي وآخر جانبي وتصميم للمشهد بالخطوط العريضة، فضلًا عن مقاطع مختلفة. وأما أية تفاصيل خاصة فنلحق بها إسكتشات أو رسومات إضافية بمقياس مكبر. وفي كل هذه الإمكانيات المتاحة علينا أن نرجح ما هو كافٍ لكي نغطي المحتوى المعلوماتي الخاص بالأثر بإحقاق، وما هو زائد عن الحد.

شرط أساسي: دائمًا نحدد سن قلم الرصاص واختيار ما يتلائم من سنونه المعدنية مع الطقس والورق! ولكي نتجنب حدوث أي لون من ألوان الإتساخ والتلوث يمكن تغطية الأجزاء التي قمنا برسمها بالفعل بأوراق أخرى!

منهجية رقم *1*: خاصة بالأثريات التي تنطوي على عمق منخفض إلى متوسط كحد أقصى

1 نشرع في قياس أقصى ارتفاع وعرض وعمق للأثر بالمسطرة الورنية، ثم ننقل القياسات على ورقة الرسم بحيث ينشأ مستطيل منظور لكل إسكتش مرسوم، وأن تقع هذه القياسات بدورها بجانب بعضها البعض كما لو أن الأثر قد بدا لنا على هيئة مكعب من ورق (نرسم بداخله بالمسطرة خطوط دون تلاحم شديد بينها! مع ترك مسافات تباعدية - من 1 إلى 2 سم - بين المربعات الصغيرة لكي نتمكن من إلحاق خطوط المقاطع وغيرها بها! شكل 28A).

2 التحضير لرسم الملامح العامة أو الخطوط العريضة لإسكتش بصورة أمامية (الواجهة): نضع المكتشف الأثري في المستطيل الملائم له بحيث يتناسب وضعه تمامًا مع الخطوط المرسومة.

3 ننقش الملامح العامة بقلم رصاص محدد السن (مبري) بشكل جيد (شكل 28B):

– نقوم بترتيب موقع جلوسنا بحيث يقع نظرنا على الأثر على نحو عمودي بقدر الإمكان،

- نتحـرك بقلـم الرصـاص حـول المسـتهدف مـن الرسـم بحيـث يقـترب مـن أقـرب نقطـة منـه، لكـن دون أن يلامسـه،
- تتحـرك نظـرة العـين مـع حركـة القلـم (عـدم نقـش أي خـط بشـدة! سـيكون مـن الآن فصاعـدًا بمثابـة خـط التوجيـه المسـاعد لنـا!) .

4 نشرع في نقل أي نقاط صعبة من المستهدف من الرسم إلى أسفل موقعه على الورقة باستخدام زاوية أحد المثلثات الهندسية وتمييزها بعلامة (وهنا يتضح بالفعل ما إذا قمنا بعمل الرسم على نحو نظيف أم لا؛ شكل 28B).

← مـن المفـروض ألا نكـون قـد حركنـا الهـدف مـن الرسـم (الأثـر) عـلى الورقـة عـن مكانـه!

← الحرص والحذر في حالة المقتنيات الهشة أو القابلة للكسر!

5 نقوم برسم وتصحيح الخط الخارجي وفقًا للنقاط المنقولة بالمثلث الهندسي.

6 رسم تفاصيل، مثل مادة متشابكة ومتلاحمة كالنسيج وغير ذلك (شكل 29A):

- نقـوم بتشـكيل أي خطـوط مهمـة عـلى نحـو أكـثر سـوادًا، وأمـا المـواد المتشـابكة والمـواد المحببـة والتظليـلات نعمـل عـلى توضيحهـا بالرسـم عـلى هيئـة نقـاط أو شُرط رفيعـة (ننتبه إلى عـدم إلحـاق أي ضرر بالأثـر بالمسـطرة الورنيـة! كـما نلتفـت إلى منظـر كل شيء!).

← في حالــة تقديرنــا لأي مــن أســطح علويــة مطموســة بشــدة أو شــقوق أو أشــكال محفــورة علينــا أن نســتعين بإضــاءة خاصــة لضــوء متناثــر مسـلط مـن جهـة جانبيـة.

7 رسم خطوط خفية مثل استخدام ثقوب وغيرها باستخدام خطوط بشُرَط (شكل 29A).

8 نقوم برسم باقي الإسكتشات بنفس الطريقة الموصوفة في الخطوات من 2 إلى 5:

← ننتبه إلى تحديد الإتجاهات على الورقة (شكل 29B)!

← للقيـام بنقـل سريـع لأي إسكتشـات مرسـومة بنفـس الخـط الخارجـي، وذلـك في حالـة الأمثلـة بالأشـكال A/ B/ C/ F/ E/ D فعلينـا أن نأخـذ فقـط في كل منهـا أحـد الخطـوط الخارجيـة (A و B و F) مـن الأثـر مبـاشرةً. وهـذا الأمـر يتـم بالنسـخ بقلـم رصـاص ناعـم نسـبيًا (مـن نوعيـة HB أو H) عـلى ورق شـفاف، ثـم نقـوم بعمليـة ملائمـة ومسـح للنسـخ في المسـتطيل الناقـص بـكل منهـا في الإسكتشـات (D و C و E).

9 نقوم برسم باقي الإسكتشات بنفس الطريقة الموصوفة في الخطوات 6 و 7 (شكل 29B):

- يمكـن نقـل أي قياسـات للدواخـل بخطـوط مسـتقيمة مـن إسـكتش إلى آخـر (دائمًـا نجـرى اختبـار لصحـة خطـوات العمـل بالمسـطرة الورنيـة، عـلى سـبيل المثـال: في حالـة الأثـر عـلى الصـورة الحـرف الخارجـي عـلى الشـمال حتـى العـين والحـرف الخارجـي عـلى اليمـين حتـى العين)،
- إسـترجاع محفـوف بعنايـة للكتابـات التاريخيـة (وهنـا يفيدنـا بدرجـة كبـيرة معرفـة شـكل

لغـة البلـد المسـتخدمة في كل منهـا).

10 رسم مقاطع (شكل 29C):

– قطـع عنـد الحـد الأقـصى للعـرض: نقـل الخـط الخارجـي كـما ورد في الخطـوة رقـم 8؛ قياس التمركـز، وشـكل وعمـق فتحـات خوابـير التثبيـت عـلى سـبيل المثـال بالمسـطرة الورنيـة (شـكل 29A, C).

– مقاطع أخرى:

• قياس الأبعاد الخارجية في الأماكن التي يقع بها المقطع ونقلها إلى أي مربع صغير آخر على الورق بنفس ما ورد بالخطوة رقم 1.

• أو - في حالة أن يكون الأثر متماسك وغير قابل للكسر - نقوم بعمل مقطع كما ورد في فصل المنتجات الفخارية والفخار باستخدام مشط لرسم الفخار: ثني خفيف باليد مع الضغط على السن المعدني للمشط، ثم ضغط خفيف على الأثر لأسفل مع توخي الحذر (ممنوع استخدام القوة والعنف مطلقًا).

– نـشرع في وضـع علامـات إشـارية لمـكان تمركـز المقطـع في الرسـم مـن خـلال شُرَط عنـد الموقـع المسـتهدف (شـكل 29B:F).

← مـن الممكـن أن تسـاعد عـدة مقاطـع عـلى ارتفاعـات مختلفـة في التعـرف عـلى مسـارات تفاصيـل غـير مرئيـة.

← مـن المفـروض أن تنكشـف جميـع السـمات المميـزة للحـرف الخارجـي والأهـداف غـير المرئيـة مـن المقطـع، ويمكـن التعـرف عليهـا.

منهجية رقم *2*: خاصة بالأثريات التي تنطوي على عمق شديد أو ثلاثي الأبعاد مرتفع (نادر الإستخدام)

1 وضع الأثر المستهدف في مكانه المحدد:

– في صنـدوق مـن الرمـل (ميـزة: مـن الممكـن عمـل تخزيـن مسـتقر؛ عيـب: يلتصـق الرمـل بالأثـر ويكـون سـببًا في عـدم نظافتـه؛ شـكل 30)،

– في مرقـد مـن حـصى فلفـل أو مـا يشـبهه (ميـزة: ليونـة خفيفـة، عـدم إلتصـاق بالأثـر أو إخـتراق للمسـام؛ عيـب: السـعر، يتعـرض للتلـف تحـت تأثـير الرطوبـة)،

– أو على مسطح مستوٍ.

← مـا هـو مهـم هـو الضبـط في وضـع أفقـي سـليم للسـطح الخارجـي محـل الرسـم بقـدر الإمـكان.

2 نحدد مكان وضع لوح من الزجاج فوق الأثر وبالقرب منه بقدر الإمكان (مرتكزًا على أحجار لبنية أو صندوق أو مسامير أو غير ذلك؛ شكل 30).

3 إما أن نقوم بالرسم على اللوح الزجاجى مباشرة أو على غلاف شفاف بوضوح ومثبت عليه. وأما أقلام الرسم فلابد أن تكون أقلام رفيعة للغاية (تذوب بالماء) بألوان متعددة (شكل 30؛

لمستويات الصورة، والتفاصيل أو غير ذلك؛ ومن الضروري أن يتسم الرسم بالدقة الشديدة والحذر حتى لا تتسخ أي نقاط أو خطوط!).

4 يتعين أن تكون زاوية نظرة العين على الأثر عمودية بقدر الإمكان (فأي زاوية نظر منحرفة أو مائلة تؤدي إلى تشوهات!): يمكن تعيين موقع ثمة نقاط عبر حرف زاوية مثلثين متلاصقين (شكل 30)، وبالتالي نقله على خلفية الرسم.

5 نقوم بنسخ الرسم الذي انتهينا منه على الورق الشفاف بالقلم الرصاص (نجري قياسات لاحقة على الأثر ذاته للتأكد من صحتها!) ونقوم بتزويده بالتفاصيل كما قمنا بوصف ذلك في المنهجية رقم 1).

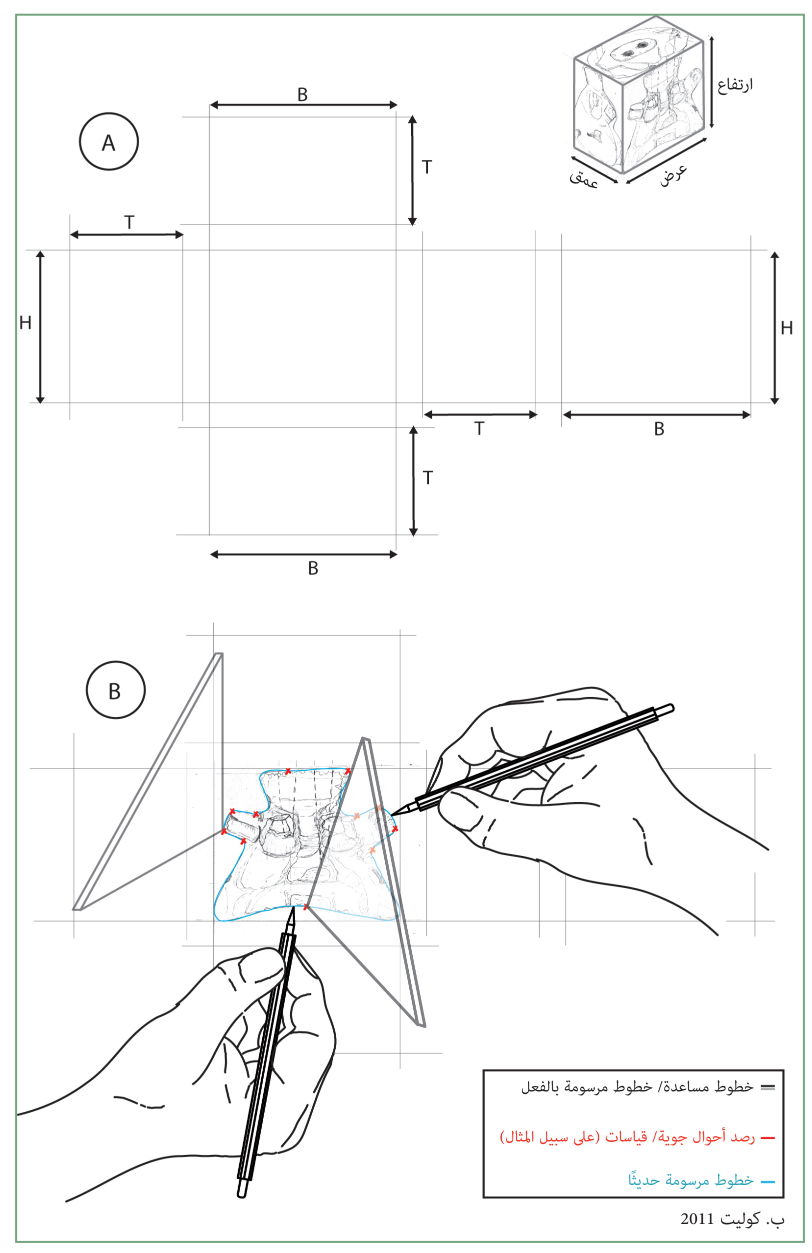
6 يمكن سحب اللوح الزجاجي من جديد أو مسحه إستعدادًا للإسكتش التالي.

منهجية رقم 3: لأثريات قابلة للكسر على وجه الخصوص

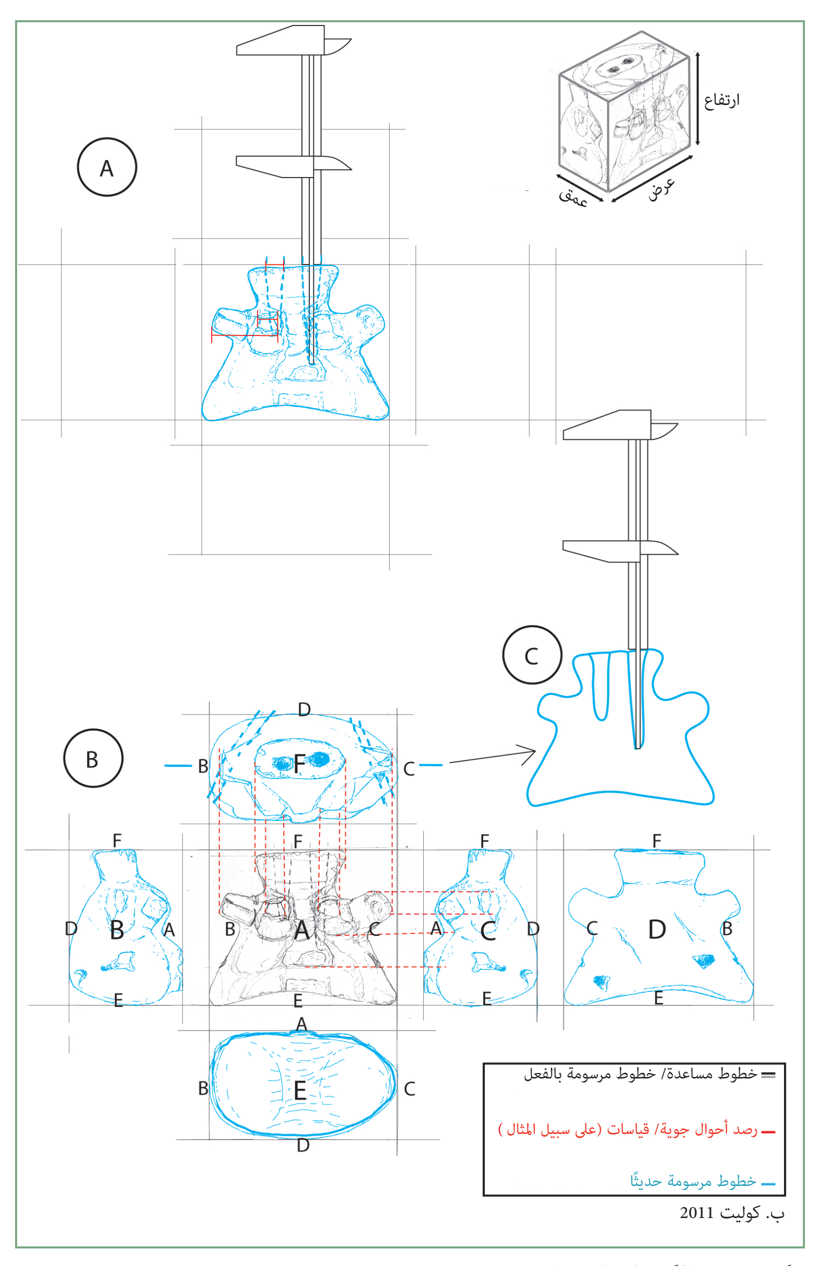
يمكن توثيق المكتشفات الأثرية القابلة للكسر بسهولة عن طريق تصويرها ديجيتال و تصحيح أية تشوهات وانحرافات بالكومبيوتر، ويمكن الحصول على الرسم في هذه الحالة على الكومبيوتر مباشرةً. وأما بالنسبة لأي تشوهات أو إنحرافات فلابد من التعرف على علاقة بعض النقاط تجاه بعضها البعض على الأثر أو على الصورة بشكل دقيق من مكان موقعها. وهذه المنهجية تنطوي على جملة عالية من الأخطاء، إذ نجد توجيه المكتشف الأثري على الصورة غير مثالي، أو أن هناك بعض قياسات خاطئة قمنا بتنفيذها أو نجد أن برنامج تصحيح التشوهات لا يعمل بشكل منتظم. علاوة على ذلك، تتطلب هذه المنهجية معرفة أكثر عمقًا ببرامج السوفت وير ذات الصلة بالموضوع، ومن هنا لا يتم التعرض لها في هذا المقام.

توصيفات وتفاصيل

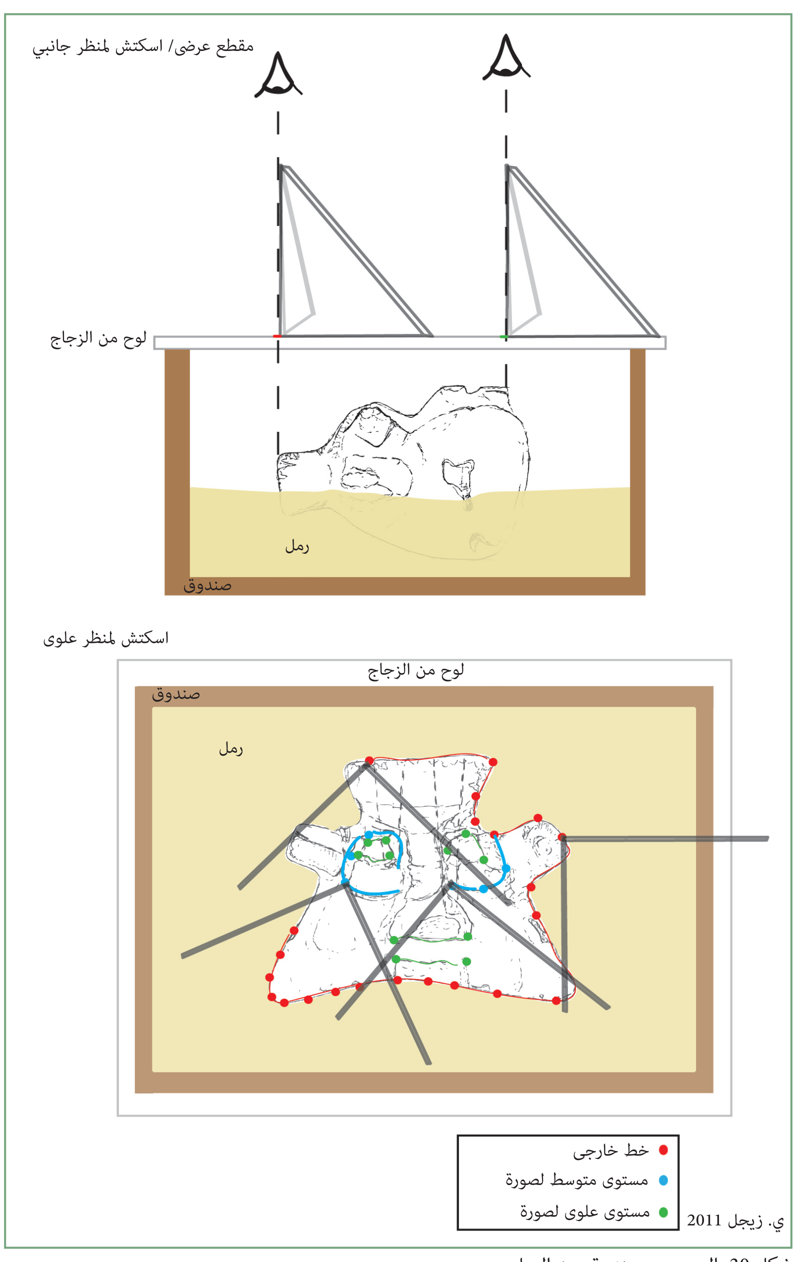
إلى جانب الرسم يمثل توصيف الأثر المعني أهميةً كبرى. وهنا تُستخدم بطاقات تسجيل المكتشفات الأثرية المسجلة سابقًا عقب الاكتشاف والتي توفر الرسم التخطيطي والتوصيف المفصل للأثر (انظر الملحق رقم 1). ويمكن تسجيل تفاصيل أخرى - من شكل وصنعة ومادة ومقاييس ونَسخ ومعالجات ثانوية أو تآكلات وغير ذلك - والتي يمكن أن تبرز وتتجسد في رسم منتظم محكوم بمقياس رسم ثابت. وينبغي دائمًا أن توجد تلك التوصيفات على مسافة ما من الرسم كي يبقى فهم وإدراك هذا الرسم واضحًا. وكبديل عن التوصيفات يمكن أيضًا إلحاق التسجيل برسومات تخطيطية أو رسومات تفصيلية. وفي هذه الحالة يتعين علينا أن ننتبه إلى تزويد المجالات المذكورة التي تنتمي إليها تلك التفاصيل بعلامات إشارية، كما يمكن توضيح طبقات الألوان وأي طبقات أخرى باستخدام قلم تلوين أو تظليلات. فإذا توفرت مثل هذه الأشياء فيجب أن تلحق ورقة الرسم بما يُعرف «بمفتاح خريطة الرسم».



شكل 28: رسم المكتشفات الصغيرة



شكل 29: رسم المكتشفات الصغيرة



شكل 30: الرسم مع صندوق من الرمل

قاعدة البيانات

إن التعامل مع كم هائل من المعلومات والبيانات يجعل إستخدام قواعد البيانات أمرًا طبيعيًا. فعالم الآثار يعتمد على وجه العموم في فترة تأهيله العملي على الدراسة الذاتية لماهيات البرامج الضرورية وما يتعلق بها من تقنيات تكنولوجيا المعلومات، وبالتالي يتم إستخدام سلسلة من برامج قواعد البيانات: على سبيل المثال في مجال العلوم الإنسانية فقط يقوم باستخدام برنامج ميكروسوفت أكسس Microsoft Access أو فايل ميكر- برو FileMakerPro؛ أما من يعمل في مجالات العلوم الطبيعية أو قريبًا منها فعليه أن يتعامل مع برامج مثل Microsoft Excel, SPSS, R وغيرها. علاوة على ذلك نجد أن بعض الأثريين أو مؤسسات الآثار تكلف المتخصصين في البرمجيات في إنشاء برمجة متخصصة لقواعد بيانات لتلبية احتياجاتهم. ومما لا شك فيه أن التعامل مع قواعد البيانات يتطلب بالضرورة تحصيل معارف جوهرية ونظرة عامة أساسية عن تكنولوجيات شبكات المعلومات والإنترنت.

المزايا

تتميز قواعد البيانات الرقمية (الديجيتال) في مقابل النظم الموازية لها (المنظومة الورقية على سبيل المثال) أن في إمكانها إستيعاب ودمج كم هائل للغاية من البيانات جملةً واحدةً، بل من السهل نقلها وعمل نُسخ متعددة منها. وفضلًا عن ذلك نجد أن بإمكانها - وهذا هو جوهر الموضوع - إجراء عمليات بحث على نحو فعال للغاية، وعلى الأخص قدرتها على التشعب والتوسع والشمول في جمع البيانات المطلوبة. وفي مقابل جداول إكسل Excell-Spreadsheet التقليدية تتميز قواعد البيانات بأن لديها استراتيجيات مدروسة ورشيدة تعمل على تأمين وأرشفة البيانات، وهي توفر إدارة سهلة وآمنة للعديد من المستخدمين، بحيث بإمكان كل منهم التعامل في نفس الوقت مع البيانات دون تداخلات بين بعضهم البعض، كما توفر لهم مفاهيم وجملة أفكار شاملة بشأن إدارة المستخدمين (حقوق الدخول على الشبكة ووجهات نظر مختلفة للمستخدمين بشأن البيانات الواردة، إلى غير ذلك).

العيوب

أحد عيوب قواعد البيانات ارتباطها بتيار كهربى ووسائل تخزين، وهذا ما يؤدى إلى محدودية الإتاحة. ويضاف لذلك ما ينشأ من مصاريف إدارية باهظة حال تخصيص قطاع بها لإدارة المستخدمين على

نحو تفصيلي. علاوة على ذلك أنه في حالة قواعد البيانات التي لا تعمل إلا بربطها بمصدر تغذية مباشر على الإنترنت Server فلابد إذ ذاك توفير شبكة إنترنت لها. وكحل مثالي لهذه المشكلة يمكن إنشاء قاعدة بيانات محلية على جهاز الكومبيوتر بموقع الحفر، وذلك عن طريق ربط جهاز الكومبيوتر في الموقع بشبكة إنترنت مؤقتة - تتواجد بأحد الفنادق مثلًا - ومرتبطة في نفس الوقت بقاعدة بيانات مركزية في أرض الوطن.

إنشاء وإعـداد قاعدة البيانات

عند إعداد وبرمجة قواعد البيانات يُنصح بوجود أحد المتخصصين المؤهلين في مجال الحاسبات والمعلومات، حيث يتواجد في كثير من الجامعات مجموعات متخصصة في هذا المجال وفروع علومه المختلفة IT-Groups ويمكن التواصل معهم في حالة مثل هذه المشروعات.

وأول شيء يجب أن نفكر فيه من حيث الأساس هو الطريقة التي سنعالج بها البيانات وتحويلها إلى نموذج Model، بمعنى كيفية تخزين جميع البيانات: هل ستكون في جدول واحد أم في عدة جداول يرتبط بعضها ببعض؟ وعلينا إذ ذاك أن نلتفت إلى أن الجداول المنفردة والكبيرة للغاية تميل إلى الإسهاب والزيادة عن الحاجة، وهذا يعني أننا سنُضطر إلى تكرار تخزين بيانات متماثلة في خانات منفردة أو فردية، وهذا ما ينبغي علينا تجنب حدوثه، حيث سينتج عن ذلك ما يُطلق عليه «ظواهر الإنحراف والشذوذ غير القياسية» وهي قد تؤدي في أسوأ حالاتها إلى بيانات متضاربة وإلى نتائج إستعلامية مغلوطة.

إن الجداول العديدة يترابط بعضها ببعض في سجل يجب أن تكون قادرة على توفير مرجعية تربطها ببعضها البعض على نحو قطعي، وهذا يمكن حدوثه من خلال رقم تعريفي لا يتم توزيعه إلا مرة واحدة، كما لا يمكن شغله من جديد في حالة حذف أحد تسجيلات البيانات.

ويدخل ضمن إنشاء نموذج (موديل) أن نحدد لكل خانة بياناتية مجال قيمي (رقم أو جملة رموز أو أحرف أو تاريخ على سبيل المثال)، كما ننصح عند ذلك بعدم السماح إلا لعدد قليل بقدر الإمكان من خانات تحرير النصوص التي تتيح الفرصة أمام أفراد مختلفة لإدخال بيانات متشابهة أو نفس البيانات على نحو مختلف، وبالتالي عند قيامنا بإجراء بحث لا يمكن الحصول على نفس البيانات في أي مكان آخر. وإن لم يتوفر هذا الأمر علينا أن نلجأ إلى ذاكرة الحاسوب Thesaurus أو أي شيء آخر يماثلها، على الأخص حين يتم تحديد ماهية جملة القيم المتاحة على نحو يدوي (وهذا الأمر ليس من السهل على الدوام).

تنـويهات أخرى لأرشفة البيانات على وجه العمـــــوم

دائمًا ما يكون هناك إتفاق في الرأي مع إدارة أعمال الحفر بشأن شكل تخزين البيانات، كما أن تحصيلنا على الدوام لبيانات رقمية يتطلب وجود صيانة دائمة ولا تنقطع، وهي بدورها تحتاج إلى

تخطيط دقيق محفوف بالعناية لا يمكن أن يتحقق دون توفر وسائل تمويلية له. ولكي نقوم بتخزين صور ونصوص وقواعد بيانات علينا اختيار أسماء قصيرة وواضحة وتشير إلى المحتوى إن أمكن، وذلك دون استخدام رموز خاصة. والطريقة المفضلة هي أن نقوم بتخزين صور من الأصول في مقاسات معلوماتية متاحة للجميع ومستقرة وبسيطة، ومنها (.txt, .csv, .xml, .pdf, .dxf, .tif). علاوة على ذلك نجد أن الإنتقاء النهائي الذي يتسم بالعناية لأي بيانات مهمة وذات صلة من شأنه أن يساعد عملية الأرشفة في تجنب صندوق قمامة البيانات. وأيضًا يتعين علينا أن نخزن نسخ مصورة بغرض الأمان والتأمين على وسائل حاملة مختلفة (هارد ديسك مؤمّن، سيرفر بعيد، الأقراص المدمجة الأساسية في الحواسب، وسائط تخزين على هيئة أقلام صغيرة USB Sticks، اسطوانات DVD, CD)، ونقوم بتحديثها على فترات زمنية منتظمة بما لدينا من بيانات مستجدة. ومما يحول دون ضياع البيانات أيضًا عمل اختبار دقيق لوجود فيروسات أو إبعاد موقع التخزين الرئيسي عن أي تأثير خارجي، وذلك على النحو الذي قمنا به في تخزين نُسخ مصورة متعددة بأماكن مختلفة.

الملحقات من 1 إلى 6

الملحق رقم *1:* تفاصيل بطاقة تسجيل المقتنيات الأثرية (الشيت)

توصف بطاقة تسجيل المقتنيات الأثرية في الدوائر الألمانية بأنها:

- تلك البطاقات الورقية التي توضع في الحاوية التي تُجمع وتُخزن بها أيضًا المقتنيات الأثرية،
- تلك البطاقات الورقية التي يُسجل عليها الأثر وتضم في طياتها رسم إسكتش (بمقياس رسم محدد) وبيانات أخرى.

والبطاقات الأولى نجدها عبارة عن (ورق) كرتون أو أوراق بلاستيكيه، وتُحفظ مع المقتنيات الأثرية ذاتها، كما ترفق بداخل الحاوية مرة أخرى للوقاية من رطوبة أو تآكل. وأقل بيان يجب أن تتضمنه هذه البطاقة هو كتابة رقم الأثر أو المُكتَشف بشكل واضح، وهو الرقم الذي يُسجل أيضًا في المدونة اليومية، وعلى بطاقة التسجيل الثانية، وبخاصة في قاعدة البيانات الرقمية، وبالتالي نضمن وجود تصنيف واحد لا لبس فيه مرتبط بتسلسل زمني وسياق واضح وقطعي، حيث إن المقتنيات الأثرية دون سياق وقرينة لا قيمة لها في جميع الأعمال الأثرية المعالجة للأثريات. والرقم يختلف من موقع حفر لآخر، ويتم الاتفاق عليه دائمًا بالرجوع إلى إدارة أعمال الحفر.

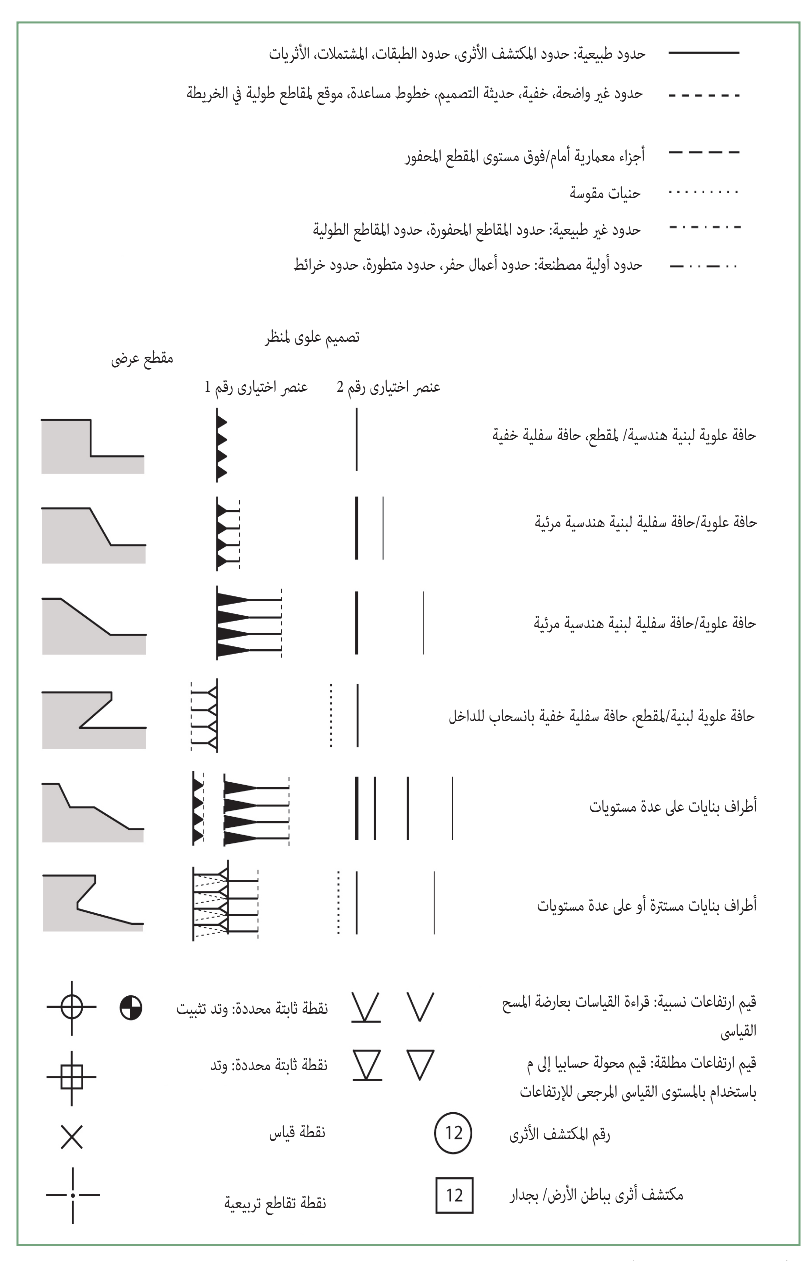
أما النوعية الثانية من بطاقات تسجيل الآثار فتُتخذ كمرجعية لتسجيل المقتنيات الأثرية رقميًا، وكأساس لتوصيفات ستنشر في كتالوج. وفي كثيرٍ من مشروعات الحفر يتم إدخال البيانات مباشرةً في قاعدة البيانات، ويُحتمل أن نجد البيانات التي دونت به مختلفة، وذلك يتوقف على أعمال الحفر، والقول الفصل في مثل هذه الحالات تملكه إدارة أعمال الحفر التي يجب مراجعتها. أما أهم البيانات التي يجب تسجيلها، فهي:

- رقم المكتشف الأثري،
- إسم موقع الحفر/ العام
- موقع الأثر: المقطع، النفاية المستخرجة من الأرض (ويحتمل الإحداثيات التي تم عمل قياساتها أو توصيفات أخرى أكثر تفصيلًا)،
- تاريخ الأثر المكتشف،
- إسم المُكتشِف (بحروف مختصرة)،
- المادة الخام (خشب، حجر، نسيج، إلخ)،
- جنس أو نوعية موضوع الأثر (تنبيه: يُعد هذا الأمر بمثابة التحليل أو التفسير الأولي للأثر ولا يتعين علينا أن ندلي به إلا إذا كنا على يقين منه!)،

- القياسـات: الإرتفـاع، العـرض، العمـق (وأي قياسـات أخـرى مهمـة، وتتـم القياسـات باسـتخدام المسـطرة الورنيـة أو مـا يماثلهـا)،
- رسم كروكي (بمقياس رسم وملون) على هيئة عديد من الاسكتشات،
- توصيـف محايـد، يتضمـن ملاحظـات خاصـة بحالـة حفـظ الأثـر، الأشـياء الملفتـة للأنظـار، التلويـن وغـير ذلـك. (ويتعـين علينـا هنـا أن يتسـم تسـجيل التفسـيرات - إذا مـا تـم تسـجيلها أساسًـا - بوضـوح أكـثر مـن غيرهـا مـن الملاحظـات الأخـرى!)،
- إشـارات مرجعيـة بشـأن الرسـومات (رقـم الرسـم)، صـور فوتوغرافيـة (رقـم الصـورة) أو تقييـد في مدونـة يوميـة (رقـم المدونـة والصفحـة).

ملحق رقم 2: رموز الخرائط

تختلف الخطوات الروتينية المتعارف عليها عند رسم خرائط لأبنية معمارية وتضاريس أرض إختلافًا شديدًا من موقع حفر لآخر، ومن رسام لآخر، ومن جنسية لأخرى، ولذلك فالرموز المصورة بالشكل التالي (شكل 31) ما هى إلا أمثلة فحسب. وينبغي أن يرفق بكل خريطة مفتاح لها منفذ سواء باختيار شكل الخطوط أو الألوان المتغايرة كما ينبغي ألا يغيب هذا المفتاح عن الخرائط المتضمنة لاحقًا في النشر. ويمكن التوجه بالسؤال إلى الإدارات المعنية بكل ولاية لأخذ مشورتها بشأن الألوان أو العلامات المقررة لديها أو البحث عنها على صفحاتها على الإنترنت.



شكل 31: رموز الخرائط

ملحق رقم 3: معاملات التحويل والأعـداد

(نقلًا عن كينه 2009)

الأبجدية اليونانية

Α α	Alpha	Ι ι	Iota	Ρ ρ	Rho
Β β	Beta	Κ κ	Kappa	Σ ς	Sigma
Γ γ	Gamma	Λ λ	Lambda	Τ τ	Tau
Δ δ	Delta	Μ μ	Mu	Υ υ	Upsilon
Ε ε	Epsilon	Ν ν	Nu	Φ φ	Phi
Ζ ζ	Zeta	Ξ ξ	Xi	Χ χ	Chi
Η η	Eta	Ο ο	Omicron	Ψ ψ	Psi
Θ θ	Theta	Π π	Pi	Ω ω	Omega

الأعداد اللاتينية

1	I	40	XL	700	DCC
2	II	50	L	800	DCCC
3	III	60	LX	900	CM
4	IV	70	LXX	1000	M
5	V	80	LXXX	49	XLIX (~~IL~~)
6	VI	90	XC	95	XCV (~~VC~~)
7	VII	100	C	99	XCIX (~~IC~~)
8	VIII	200	CC	990	CMXC (~~XM~~)
9	IX	300	CCC	999	CMXCIX (~~IM~~)
10	X	400	CD	1984	MCM LXXX IV
20	XX	500	D	1999	MCMXCIX
30	XXX	600	DC	2000	MM

وحدات قياس الأطوال والأحجام ومعادلات تحويلها

1 كيلومتر (كم) = 1000 متر (م) = 10000 ديكامتر (د.م) (ديكامتر= عشرة أمتار) = 100.000 سنتيمتر (سم) = 1000.000 ملليمتر (مم)

1 ميل = 1609,34 متراً = 1760 ياردة = 5280 قدم = 63360 بوصة (إنش)

الإنش (البوصة) = 25,4 ملليمتر	1 ملليمتر = 0,039 إنش
القدم = 0,304 متراً	1 متر = 3,28 قدم
الياردة = 0,9144 متراً	1 متر = 1,0936 ياردة
1 ميل = 1,6093 كيلو متراً	1 كيلو متر (كم) = 0,6214 ميل

1 طن = 1000 كجم = 1.000.000جم = 1.000.000.000 مجم

1 حجر (وحدة وزن بريطانية) = 14 رطل = 224 أونس = 98000,03 حبة قمح

الأونس = 28,3495 جرام	الجرام = 0,03527 أونس

وحدات المساحات

1 كيلو متر مربع (كم^2) = 1000 م × 1000 م = 1.000.000 متر مربع (م^2)

1 هيكتار = 100 م × 100 م = 10.000م^2

1 آر = 10 م × 10 م = 100 م^2

1 متر مربع (م^2) = 1 م × 1 م = 1 م^2

1 ديسيمتر مربع (دم^2) = 0,1 م × 0,1م = 0,01 م^2

1 سنتيمتر مربع (سم^2) = 0,01 م × 0,01 م = 0,0001 م^2

1 ملليمتر مربع (مم^2) = 0,001 م × 0,001 م = 0,000001 م^2

ملحق رقم 4: قائمة بأدوات العمل التي يوصى باصطحابها

لا يقع على أنفسنا عبء ضرورة شراء أو إحضار جميع الأدوات المذكورة في القائمة التالية، حيث إن غالبيتها تتولى أمرها إدارة أعمال الحفر في الموقع، إلا أن التجهيز الأساسي (مشار إليه بعلامة „!") يمكن أن يكون عونًا لنا بقدر كبير. إن جميع أدوات أعمال الحفر وأدوات الرسم يمكن الحصول عليها من الإنترنت (على سبيل المثال http://www.praehistorika.de أو على الصفحة http://www.stra-ti-concept.com./index1.html) أو في متاجر لوازم الرسم والرسم المعماري وفي متاجر مستلزمات البناء.

أدوات أعمال الحفر/ أدوات أعمال الرسم ✓

مسطرين (مساطر) بأنواعها: مسنن/ عجن/ جرف		!
سكينة معجون/ سكوبولا		
شنطة أدوات خفيفة وصغيرة لأغراض مختلفة		
ملقاط (ملاقيط) صغيرة بأشكال متنوعة		
مقشات تنظيف يدوية[33]		
فرش رسم (ناعمة وبأحجام مختلفة/ ومنها فرش أسنان)		
تشكيلة مسامير (بأطوال وأحجام مختلفة؛ وصلب أيضًا)		
دبابيس وتد/ أوتاد بثلاثة رؤوس		
قدوم (شاكوش)		
حبل مدماك للشد/ ملون، رفيع		
أوتاد تثبيت/ قمطة/ زرادية		
ثقلات وزن (كمثراية؛ بأوزان مختلفة)[34]		!
ميزان مائي (ميزان أسوار بناء ويدوي)		
عصا القياس الياردية (2 متر على الأقل)		!
مثلثات هندسية (بأحجام مختلفة، نقطة الصفر على الزاوية اليمين)		!
مساطر (بلاستيك وصلب؛ نقطة الصفر في النهاية)		!

33 بأشكال متنوعة لتنظيف المقتنيات الأثرية ولإزاحة مخلفات مبراة أقلام الرصاص من على الرسم! نحافظ على نظافة فرش الرسم بقدر الإمكان!

34 كلما اشتدت الرياح، كلما كانت الثقلات ذات الوزن الثقيل أكثر رسوخًا!

مقياس ثلاثي الزوايا		!
مسطرة ورنية		
كراسات بلوك نوت/ مدونات		
ورق رسم بياني أو مربعات (مقاس A3، A4)		
ورق شفاف (مقاس A3، A4)/ ورق ألمونيوم		
إطار الرسم (A3)/ لوحة تثبيت[35]		
أقلام رصاص من نوع (H/HB)/ أقلام جاف (للكتابة)		!
أقلام رسم جرافيكي من نوع(TK)		!
مبراة أقلام رصاص		!
أقلام ممحاة (أستيكة):		!
– ممحاوات لأقلام رسم جرافيتي وأقلام رسم جرافيكي		
– قلم ممحاة من الناحيتين (من نوعية فابر كاستل 7057)		
أقلام تلوين		!
مبراة خشبية		!
أقلام رسم ماركر (بسنون رفيعة وعريضة)		
فرجار		!
مشط لرسم الفخار		
منظومة (مونسل) في تحديد الألوان		
مقياسات (للتصوير الفوتوغرافي)		
آلة حاسبة		!
مواد لاصقة (اوهو قوي/ غراء) لاصق شفاف		

الملابس ✓

أحذية عمل لا تنزلق (بنعل طبقًا لمواصفات الأمان الألمانية)		!
ملابس ملائمة للطقس ولكل فصل من فصول السنة:		!
– سترة لمقاومة الرياح وسترة واقية من الأمطار وثالثة لأجواء البرد في الشتاء		
– أدوات للحماية من الشمس الحارقة (قبعة/ نظارة وغير ذلك)		

– (انظر الفصل الخاص بنصائح السلوك)	
قفاز عمل لليدين (توصية: قفاز الحدائق الضيق على اليدين)	

!

الإنقاذ والإسعافات الأولية [36]

✓

صفارة[37]	
شاش/ بلاستر	
بونبون سكر عنب/ باستيليه لمنع العطش	
محلول مطهر للجروح	
أدوية ضد الحمى وارتفاع الحرارة والإسهال	
عناوين/ أرقام تليفونات	
تليفون محمول (قوي)[38]	
كارت تليفون محلي (مدفوع الثمن مقدمًا) في حالة أعمال حفر بالخارج[39]	

!

أشياء أخرى مفيدة

✓

كاميرا للتصوير[40]	
مسّاحات للنظارة/ فرشة تنظيف من التراب (للأجهزة البصرية)	
فوط ناعمة (مستلزمات صحية)	
سكين جيب متعددة الأغراض (سكين، مقص، مفك)	
بوصلة	
وصلة كابل	
لاصق سريع	

!

36 نراعى تعليمات التطعيم الخاصة بأماكن محددة.

37 يبدو الأمر فكاهيًا، ولكن وجودها أنقذ بالفعل حياة زملاء عاملين كانوا وقتئذ على سبيل المثال بخنادق الحفر ولم ينتبه إليهم أحد. كما يمكن أن تساعد كأداة تواصل بين المسّاحين المتواجدين على مسافات بعيدة فيما بينهم.

38 تعتبر حاويات المقتنيات الأثرية البلاستيكية الصغيرة المزودة بسوستة إغلاق بمثابة أداة واقية ضد الأتربة والماء ولا يجب أن نتركها في الشمس في المناطق الحارة أو أثناء فصل الصيف! احترس من قيظ الشمس!

39 يمكن بطبيعة الحال الحصول عليه في الموقع.

40 من الضروري إستخراج تصريح قبل أن ترسل بريد إلكتروني إلى أصدقاءك وأقاربك ومعارفك أو تضع على الإنترنت صورًا قمت بتصويرها بنفسك لموقع حفر! ويشدد على ذلك التصريح المسبق أكثر إذا كان الغرض من هذه الصور هو استخدامها في عرض أو تقديمها كمحاضرة أمام جمهور عام أو بغرض النشر! أما العروض على المستوى الشخصي فلا تُعد مشكلة.

زيت تشحيم[41]	
محول كهربي	
بطارية جيب (+ بطاريات!)	
أعواد ثقاب (كبريت)/ ولاعة	
ناموسية[42]	

!

ملحق رقم 5: كيف أتمكن من الإشتراك في أحد أعمال الحـفر؟ ما هي التوقعات المأمولة من كل طرف تجاه الآخر؟

من بين الشروط الأساسية للإشتراك في أحد أعمال الحفر أن يتوفر للشخص المتقدم رغبة العمل والالتزام، فضلًا عن تقدير ذاتي أمين بشأن مدى الاستعداد للتكيف مع ظروف غير عادية، من قاذورات وطقس بارد أو حار للغاية و طبائع إنسانية شديدة الاختلاف وبذل جهد بدني حسب طبيعة الحفر. وإلى جانب كل ذلك يتعين على المترشح تقديم الدليل - في حالة مشروعات خارجية أو مشروعات ذات موضوع خاص - على المشاركة السابقة في أحد أعمال الحفر التعليمية على أقل تقدير. هذه الأعمال الحفائرية التعليمية يتم عرضها والإعلان عنها من قِبل شركات حفر خاصة أو من معاهد الآثار.

وبناءًا على ذلك هناك فرصة للتواصل مع شركات الحفر ومعاهد أو مؤسسات الآثار، وتقديم إستفسار شخصي والترشح لديها. ومن المُجدى أن نوجه استفساراتنا وطلبات ترشحنا تلك إلى من هم في مواقع المسئولية مباشرةً، كعلماء آثار على رأس مؤسسات أو معاهد الآثار المعنية، أو إلى مسئول إداري لشئون الأفراد. علاوة على ذلك ينبغي أن تذكر في طلب ترشحك الأسباب التي دعتك إلى الإهتمام بالمشاركة في أعمال الحفر محل طلبك، ولعل الإشارة الأمينة إلى مؤهلاتك الإضافية الخاصة - إستنادًا إلى قدراتك الشخصية وحدودها الحقيقية (في مجالات تقنيات المساحة أو علم الأنثروبولوجيا أو في علم الحيوانات الأثرية) - من شأنها أن تترك أثرًا ايجابيًا لصالحك.

ولا شك أنه من النادر اليوم أن تتواجد أعمال حفر في خيام، إلا أن الميزانية الضعيفة التي تُرصد لمعظم المشروعات لا تسمح بعيشة رغدة أثناء العمل مقارنةً بما هو مألوف في حياتنا اليومية العادية، ولكن لا يزال هناك قدر ما للتعايش مع آخرين، من حيث وجود حيز مكاني شديد الضيق، وشراكة في غرف المعيشة، ومعايير تغذية وصحة محدودة. في كل ما سبق تكمن سواء الإثارة أو أيضًا مشكلة العمل في الحقل الأثري. وفي خارج الحدود الأوروبية من الممكن علاوة على ذلك أن يقتصر إطار التحرك على محل الإقامة ومكان العمل، ويُضاف لذلك أيام عمل شاقة وتلاحم والتصاق بطباع بشرية

41 يمكن أيضًا إستخدام مخلفات معادن أقلام الجرافيك TK لتسكين أصوات الأبواب المزعجة. ميزة: لا تلتصق في ظل الأجواء الحارة؛ عيب: محدودة التأثير، كما ينتج عنها اتساخات إلى حد ما، كما يمكن أيضًا استخدامها لتشحيم فواصل عصا القياس الياردية. لا تستخدم لأجهزة القياس الأخرى أو الأجهزة بصرية.

42 لا يحول دون وصول الناموس إليك فحسب، بل دون وصول حيوانات أخرى.

مختلفة. ومن هنا يمكن القول أن أي عمل حفائري ما هو إلا مدرسة لتعلم نظام ذاتي وروح الفريق وعبقرية في الإرتجال. وما هو مطلوب في ظل كل ذلك أن تتوفر لديك المرونة والاحترام ومراعاة الآخر والاستقامة والأمانة تجاه نفسك، وتجاه قدراتك الخاصة، وتجاه الزملاء العاملين معك. واستنادًا لخبراتنا الشخصية المكتسبة فإن ما يمكن أن نطلق عليه «نوبة غضب العمل في الحفر» تصيب على الأخص كل من تتجاوز فترة إقامته أربعة إلى ستة أسابيع، إلا أنه من الممكن التغلب على مثل هذه «الفترة العميقة» أو فترة الغضب والضجر، وبشكل محدد استنادًا على إقامة جسور تعاون جيد، فهناك جانب إيجابي يستحق الذكر، إذ من الممكن أن تتولد عن محاورات عفوية أفكار جديدة تتعلق ببحث خاص، أو تعني بمجرى الحياة الشخصية، أو تكون في صالح تبصر ومعرفة في مجالات إهتمام لتخصصات لا تدخل في دائرة تخصصك.

لقد اعتاد الكثير من الأثريين - بناءًا على تعليمات صادرة من جهات رسمية أو احترامًا للبلد المضيف، على النظر بعين الاعتبار لأية تعليمات محددة موصى بها بشأن الملابس، إذ نجد على سبيل المثال هناك إلتزام من جانب الألمان بارتداء أحذية بمواصفات خاصة أثناء قيامهم بأي عمل حفائري على أي أرض ألمانية، وهناك التزام بالتعليمات الصادرة في البلاد العربية بشأن الملابس: إرتداء بنطال طويل، الأجزاء العلوية من البدن مغطاة بأكمام، والملابس ليست شفافة، وليست ضيقة على الجسد، وليست كاشفة لأجزاء من الجسم، وليست كاشفة للبطن. ويجوز أن تتنوع مثل هذه المواءمات وفقًا لطبيعة مكان الحفر أو بناءًا على موقف مديري مواقع الحفر. ولهذه الأسباب ننصح دائمًا بالتحدث مع الرؤساء بالمواقع المعنية قبل السفر. وهذه التعليمات من شأنها أيضًا أن تعمل على أمن وأمان كل فرد مشارك في بعثة الحفر، ولهذا من الضروري أن نضعها نصب أعيننا.

الملحق رقم 6: الآثار الغارقة

يُعد الماء أحد أهم عناصر بقاء البشر على قيد الحياة، كما أنه هو ذاته وسيلة غذائية ومادة خام، ومصدر جوهري من المصادر التي تتغذى عليها الحيوانات والنباتات، ونبع للحصول على مواد وعناصر أخرى، فضلًا عن إنه أحد طرق التجارة ووسائل النقل. ومنذ فجر التاريخ أقام الإنسان قواعد سكنه واستعمر الأرض بالقرب من مصادر وجود الماء، لاسيما الماء العذب، وارتبط وجوده بها. وكما ربطت مجاري المياه منذ الأزل - ولاتزال حتى يومنا هذا - بين أماكن كانت منعزلة عن بعضها البعض، فقد كانت أيضا سببًا في الربط بين قارات العالم جميعًا. ومن خلال ما تعرضت له الكرة الأرضية من إنحرافات تكتونية - أي في بنيتها - وتغيرات في مسارات أنهارها، وسقوط أو صعود مستويات سطح البحيرات والبحار بها، فضلًا عما شاهدته من حوادث وحروب وكوارث أخرى، فقد أدت كل هذه الأسباب إلى صعود أماكن كانت راقدة في السابق تحت الماء إلى السطح العلوي من الأرض لتتحول إلى موضوعات لأماكن أثرية على وجه الأرض، بينما اختفت أخرى كانت ترتفع يومًا ما فوق سطح الماء لترقد في قاع مياه البحار.

إن علم الآثار الغارقة يهتم في الأساس بجميع المكتشفات والأماكن الأثرية التي تغطيها المياه. ومع

بذل كل ما هو نفيس، وتسخير كل الطاقات والوسائل المادية الممكنة أصبح في إستطاعة علماء الآثار إجراء بحوث في شكل أعمال حفائرية عادية على بعض الأماكن التي تُركت قبل ذلك لتجف تمامًا من آثار المياه بها، إلا أن هذا الأمر لم يكن ممكنًا في أغلب الحالات المطلوب بحثها نظرًا لعدم توفر الجانب اللوجيستي والجانب التمويلي اللازمين لمثل هذه الأبحاث.

ويعتبر عالم الآثار جاك كوستيه Jacques Yves Cousteau مؤسس علم الآثار الغارقة، حين شرع ولأول مرة في إجراء بحث على حطام سفينة أثناء قيامه بدورات غطس مزودًا بأجهزة تنفس صناعي عادية. ومنذ ذلك الوقت وحتى اليوم أحرزت التقنيات الحديثة ومنهجيات بحث أعماق المياه تقدمًا ملحوظًا في توفير وسائل مساعدة حديثة. فقد أصبح من الممكن بمساعدة مقياس مغناطيسية البروتون Proton Magnetometer وأجهزة السونار وأجهزة الغطس الحديثة، أن تُحدد أماكن وجود الآثار الواقعة في قاع المياه على نحو أيسر بكثير من عهود سابقة، وأن تُجرى عليها أعمال التنقيب وتحديد الطبيعة والتصور، وذلك فيما يخص مكتشفات تقع أعمق بكثير من النطاق المحتمل الذي يمكن لقدرة الإنسان على الوصول إليه. ورغم كل ذلك التقدم إلا أن علم الآثار الغارقة لا يزال أحد مجالات البحث الأثري الأكثر تكلفة والأكثر خطورة.

أما من حيث الأساس فإن القيام بتنقيب حفائري تحت الماء يجرى بنفس الأسلوب الذي يُتبع على اليابسة: يتم تحديد موقع الحفر، ثم تُجرى أعمال المسح القياسي وتُرصد نقاط القياس، ثم تُرفع الرسوبات والآثار المكتشفة، ثم تجرى أعمال الرسم والتصوير، إلى غير ذلك. وأما ما ذكرناه سابقًا من تكلفةٍ زائدة في هذا الميدان فإنها تنحصر على وجه التحديد في الجانبين التمويلي والزمني، فضلًا عن إرتفاع أسعار الأجهزة التقنية اللازمة. ونظرًا لأن الإنسان بطبيعته لا يستطيع أن يقضى أوقاتًا زمنية طويلة تحت الماء، بل ربما يتراوح زمن ذلك ما بين دقائق معدودة وساعات تبعًا للعمق الذي سيغوص إليه وما يستنفذه من أنابيب تنفس صناعية، فإن أي عمل حفرى تحت الماء يستغرق بشكل واضح وقتًا أطول بكثير من الحفر على اليابسة.

إن كل من يرغب في المشاركة في حفائر الغوص لابد أن تتوفر فيه شروط أساسية، ومنها: أن يمارس رياضة الغطس لسنوات طويلة وبشكل روتيني منتظم، وأن تكون لديه معارف ومعلومات متقنة عن أجهزة الغطس وأعمال الحفر والإنقاذ، علاوة على التحلى بقدرات متميزة في التخطيط الدقيق لكل دورة غطس يقوم بها، واختيار يوم الغطس ولجميع أعمال الحفر، حيث إن الوقوع في أي خطأ في أعماق المياه يمكن أن يؤدي بالحياة. ولهذا السبب يتطلب العمل في مثل هذا المجال الأثري تأهيلًا خاصًا لا يتوفر على مستوى العالم إلا في أماكن قليلة محدودة.

مصادر مرجعية أجنبية يُنصح بها

- Balme, J. und Paterson, A., Archaeology in Practice: a Student Guide to Archaeological Analyses, Malden, MA 2006.
- Biel, J. und Klonk, D., Handbuch der Grabungstechnik, Stuttgart 1998.
- Cramer, J., Handbuch der Bauaufnahme: Aufma. und Befund, Stuttgart 1993.
- Eggert, M. K. H., Prahistorische Archaologie: Konzepte und Methoden, Tubingen (u. a.) 2001.
- Fletcher, M. und Lock, G. R., Digging Numbers. Elementary Statistics for Archaeologists, Oxford 2005.
- Gebhard, R., Schrumpfendes Holz, wachsendes Eisen, Munchen 2012.
- Griffiths, N. et al., Drawing Archaeological Finds: a Handbook, London 1990.
- Heine, K. et al., Von Handaufma. bis High Tech III: 3D in der historischen Bauforschung, Mainz 2011.
- Jacomet, S. et al., Archaobotanik: Aufgaben, Methoden und Ergebnisse vegetations- und agrargeschichtlicher Forschung, Stuttgart 1999.
- Kinne, A., Tabellen und Tafeln zur Grabungstechnik, Dresden 2009.
- Mader, G. T., Angewandte Bauforschung, Munchen 2004.
- McPherron, S. und Dibble, H. L., Using Computers In Archaeology: A Practical Guide, Blacklick 2001.
- Posselt, M. et al., Geophysik und Ausgrabung: Einsatz und Auswertung zerstorungsfreier Prospektion in der Archaologie, Rahden/Westf. 2007.
- Renfrew, C. et al., Basiswissen Archaologie: Theorien, Methoden, Praxis, Darmstadt 2009.
- Riedel, A. et al., Von Handaufma. bis High Tech II: Modellieren, Strukturieren,

Prasentieren, Mainz 2006.

- Saldern, A. v. et al., Antikes Glas, Munchen 2004.
- Schmid, E., Atlas of Animalbones. Knochenatlas, Amsterdam (u. a.) 1972.
- Tassie, G. J. und Owens, L. S., Standards of Archaeological Excavation: a Fieldguide, London 2010.
- Taylor, A. G., Datenbanken fur Dummies, Bonn 2001.
- Wagner, G. A., Einfuhrung in die Archaometrie, Heidelberg 2007.
- Weferling, U. et al., Von Handaufma. bis High Tech I: Messen, Modellieren, Darstellen, Mainz 2001.

مسرد إضافي للتعريف بتقنيات ومصطلحات أثرية

- **Radiocarbon dating تأريخ بالكربون المشع- ^{14}C/ التقسيم الزمني بالكربون المشع:** منهجية لتحديد العمر الزمني عن طريق تحلل النشاط الإشعاعي في فترات أنصاف أعمار معروفة بالنسبة لذرات الكربون المشع، على الأخص في مواد عضوية.
- **Absolute dating تأريخ مطلق:** ونصل إليه بطرق ومنهجيات تأريخ تسمح بتغذية قاعدة بيانات لتحديد العمر الزمني للأشياء المكتشفة إما على اعتبارها سنوات قبل الزمن الحاضر (قبل الحاضر- ق. ح. = 1950)، ولم يتم تصحيحها بالنظر إلى محتوى الكربون بالغلاف الجوي، أو على اعتبارها سنوات تقويمية (قبل الميلاد –ق.م. BC، بعد الميلاد – ب. م AD، قبل الحاضر، ق. ح. (BP = 1950)، وهي صحيحة بالنظر إلى محتوى كربون الغلاف الجوى. فضلًا عن ذلك، سنقوم بالإشارة إلى إطار عدم التأكد من السنوات بالزيادة أو النقصان بالرمزين +/-
- **(AD):** اختصار يعني (بعد الميلاد/ بعد ميلاد المسيح) كلمة لاتينية تعنى حرفيًا «في سنة سيدنا (أي السيد المسيح)».
- **Accumulation تراكم:** (من الأصل اللاتينى accumulatio أي «تكديس، تحشيد، تكنيز»). وتعني الكلمة في علم الأركيولوجى «تجمع، تكدس، تراكم مخلفات مستعمرة أو مستوطنة سكنية، أو لمكتشفات أثرية منفردة محددة، مثل المنتجات الفخارية أو العظام وغيرها، أو تراكم لمواد جيولوجية، إلخ.
- **Activity area منطقة النشاط:** أحد الأقسام التابعة لموقع أثري لمباشرة وممارسة نشاط محدد به، مثل إنتاج القيشاني أو إنتاج الأدوات الحجرية .
- **Natural ground تربة طبيعية:** تربة تحتية صلبة، معرضة للهواء الطلق أو مطمورة في باطن الأرض، تكونت بنيتها بشكل طبيعي، ولا يتخللها لُقى أثرية.
- **Anthropogenic مصطلح متعلق بالجنس البشري وتطوره:** وهي (كلمة مركبة من الأصل اليوناني ánthrōpos أي «إنسان» و genēs أي «مصنوعًا منه، من أسبابه»)؛ وهذا يعني أن أسباب وجود (شيء ما) قد تولد عن فعل بشري؛ فعمارة المنازل أو أدوات القيشاني على سبيل المثال يُطلق عليها «متعلق بالجنس البشري وتطوره»: وقد قام الإنسان بصنعها من مواد طبيعية، وتعرضت للتغيير بدرجة أو بأخرى وفقًا للغرض المنشود لديه.
- **Anthropology علم الأنثروبولوجيا:** (كلمة مركبة من الأصل اليوناني ánthrōpos أي «إنسان» و lógos أي «علم أو معرفة»). علم يبحث في نشأة وتطور الإنسان.
- **Paleo Ethnobotany/Archaeobotany علم النباتات الأثرية/ علم دراسة علاقة الشعوب**

القديمة بالنباتات: (كلمة مركبة من الأصل اليوناني archaíos أي «أثري» و botanikḗ أي «علم النبات»، وكذلك من كلمتي palaíos أي «قديم» و éthnos أي «شعب»). علم يهتم بدراسة بقايا أو مخلفات النباتات وتطورها، ومدى التأثير البشري على النباتات.

- **Archaeology علم الأركيولوجيا (الآثار):** (كلمة مركبة من الأصل اليوناني archaíos أي «أثري» و lógos أي «علم أو معرفة»). علم تاريخي يستند في أساسه على دراسة وبحث الموروثات المادية على وجه الخصوص.

- **Archaeometry منهجيات قياس الآثار:** (كلمة مركبة من الأصل اليوناني archaíos أي «أثري» و metrín أي «يقيس»). علم منوط به استبيان الأطروحات في مجال تاريخ الحضارات، ويستعان في ذلك بمنهجيات علوم الطبيعة.

- **Archaeozoology/ Zooarchaeology/ Osteoarchaeology/ Paleoanatomy علم الحيوانات الأثرية:** (كلمة مركبة من الأصل اليوناني archaíos أي «أثري» و zóon أي «حيوان»، و lógos أي «علم أو معرفة»؛ أو من ostéon أي «عظام» و palaíos أي «قديم» و aná أي «بـ» و tomé أي «فتحة أو شق أو مقطع»). لا يستخدم مصطلح موحد لكل ما يتعلق ببقايا أو مخلفات حيوانية متواجدة في مناطق التنقيب عن الآثار، إذ أنه من الناحية النظرية يتم تحديد الأهمية النسبية وفقًا للعلاقة التي تربط بين مكونات الكلمة: تارة تأتي كلمة «حيوان» في الصدارة لإظهار علاقته بالإنسان، وتارة أخرى ترتبط بالتأثير البشري على الحيوان، وتارة ثالثة نجد أن موضوع الإكتشاف «عظام». ولكن في الواقع العملي نجد أن الاهتمام في كل ما سبق يدور حول التعامل مع الحيوان والبيئة التي يعيش فيها، ولا يهتم العلم بمخلفات عصور ما قبل تاريخ وجود كائنات بشرية، فهذه المهمة منوط بها علم الحفريات القديمة (علم المتحجرات أو الإحاثة أو الأحياء القديمة).

- **Area مساحة:** وحدة مسطح أولية أصلية لموقع حفر، ويمكن أن تشتمل على عدة قطاعات أو أن تستخدم كمرادف لمصطلح «قطاع».

- **Artifact شيء مصنوع بيد الإنسان:** من الأصل اللاتيني arte factum وتعني «مصنوع بمهارة»؛ توصيف لأشياء صنعت وتغيرت بيد بشرية.

- **(BC):** اختصار يعني (قبل الميلاد/ قبل ميلاد المسيح) ق.م

- **Feature وصف طبقة أثرية:** مصطلح يستخدم في علم الآثار (الأركيولوجيا) لوصف الحدود الفاصلة لمتغيرات باطن الأرض (بدرجة أو بأخرى) من حيث اللون أو ما تحويه من تراكمات أو ما شابه ذلك.

- **Block recovery انقاذ مجموعة آثار/ كشف عن آثار وحدة أو كتلة متكاملة:** الكشف عن لُقى أثرية والعمل على انتشالها مع الأرض أو بالكتلة الأرضية المحيطة بها والمدفونة بداخلها، بعد

العمل على تحصين مسبق للوحدة محل التنقيب والإنقاذ باستخدام وسائل مختلفة، مثل شدات من الجبس أو كتلة من الجبس أو كسوة خشبية، وغير ذلك.

- **(BP) اختصار بالإنجليزية يعني (قبل الحاضر Before present):** تغذية معلوماتية لتحديد أحداث ووقائع في الماضي، أو لتحديد أعمار آثار مكتشفة، وذلك على ضوء مادة الكربون المشع (^{14}C) وتعتبر سنة 1950 هي «نقطة الحاضر» أي سنة الصفر (للتاريخ المطلق).

- **Chronology كرونولوجيا/ علم الزمن/ علم التأريخ:** (كلمة مركبة من الأصل اليوناني chrónos أى «زمن» و lógos أي «علم أو معرفة»). علم الزمن أو الحساب الزمني لتأريخ الأحداث وفقًا لتسلسل وقوعها الزمني.

- **Dendrochronology تعيين أعمار الأشجار:** (كلمة مركبة من الأصل اليوناني déndron أي «شجرة» و chrónos أي «زمن» و lógos أي «علم أو معرفة»). تحديد عمر بواسطة حوليات الأخشاب وما يتعلق بها من تسلسل زمني للتقلبات الطقسية المميزة لها.

- **Diachron متوال تاريخيًا/ متعاقب زمنيًا/ تاريخي/ زمني:** (كلمة مركبة من الأصل اليوناني diá أي «من خلال» و chrónos أي «زمن»). أحداث تاريخية متوالية من خلال تعاقب زمني.

- **Ecofact مواد عضوية قديمة:** مصطلح حديث شائع الإستخدام في الإنجليزية حتى الآن للإشارة إلى موضوعات ومواد أثرية متعلقة بتاريخ حضاري، ولكن دون أن تمتد إليها يد إنسان بالتعديل أو التغيير، ومثالًا على ذلك: «بقايا حيوان». وهي تُستخدم نظيرًا لـ Artifact أي الشيء المصنوع بيد الإنسان.

- **Ensemble مجموعة متآلفة عضويًا:** مجموعة من الموضوعات تشكل وحدة عضوية بين بعضها البعض من حيث الزمن والمادة والماهية.

- **Entomology علم الحشرات:** (كلمة مركبة من الأصل اليوناني éntomon أي «حشرة» و lógos أي «علم أو معرفة»).

- **Erosion تحات/ تآكل/ تعرية:** من الأصل اللاتيني erodere أي «يقرض، يحفر بالقرض، ينخر، يحت، يلتهم». مصطلح جيولوجي لوصف عمليات تدمير في السطح العلوي من الأرض أو القشرة الأرضية بفعل عوامل الطبيعة فيها كالرياح والماء.

- **Find أثر/ مكتشف أثري/ لُقية:** عادةً يعني بذلك شيء متحرك عُثر عليه في باطن الأرض المحفور؛ وتُستخدم الكلمة أحيانًا مرادفًا لكلمتي Ecofact (الأثر الذي لم تمتد إليه يد الإنسان بالتغيير) و Artifact (الأثر المصنوع بيد إنسان).

- **Geomorphology علم مورفولوجيا الأرض/ علم تشكل الأرض/ علم هيئة الأرض/ شكلياء الأرض:** كلمة مركبة من الأصل اليوناني gé أي «أرض» (أحد عناصر بناء الكلمة) و morphḗ أي

«شكل أو هيئة» و lógos أي «علم» أو «معرفة»). علم بنيويات السطح العلوي من الأرض.

- **Global Positioning System (GPS) نظام دولي لتحديد المواقع:** طريقة إجرائية عالمية لتحديد المواقع في درجات الطول والعرض والارتفاع بناءًا على ما تعتمده الأقمار الإصطناعية.

- **Heterogeneous لا متجانس/ متغاير:** (من الأصل اليوناني heterogenḗs) وتعني «شيء مركب من عناصر وخواص متنافرة تجاه بعضها البعض». وهي تستخدم على سبيل المثال عند وصف طبقات أثرية.

- **Homogeneous متجانس/ متماثل:** (من الأصل اليوناني homogenḗs) وتعني «شيء مركب من عناصر وخواص متشابهه في اصولها تجاه بعضها البعض». وهي تستخدم على سبيل المثال عند وصف طبقات أثرية.

- **In situ بالموقع الأصلي:** (من الأصل اللاتينى situs) وتعني «موضع، مكان». وهي تصف في علم الأركيولوجيا الأماكن الأثرية التي عثر عليها في مكانها الأصلي.

- **Inventory قائمة أو حصر باللُقى (المخزون الأثري المكتشف):** (من الأصل اللاتيني inveni-re) وتعني «يجد، يكتشف»، وهي كلمة مشتقة من inventarium أي «قائمة أو سجل الثروة المكتشفة». وهي تصف الأشياء أو المخلفات المادية، لاسيما حين تظهر في مجموعات كبرى.

- **Thermoluminescence method طريقة الإضاءة (الحرارية)/ منهجية الإشعاع الضوئي (الحراري):** منهجية تستهدف تحديد أعمار ما تم الكشف عنه من أدوات فخارية أو مواد أخرى محترقة أو بها حروق سطحية وفقًا لخاصية هذه المواد، وذلك بأن يتم إسقاط ضوء على هذه الأشياء في حالة تعرضها لأول مرة لسخونة حرارية، وبذلك يتحقق وضع أفضل في شريط الإلكترونيات. إن الطاقة التي يتم تخزينها على هذا النحو ستنبعث من جديد ببطء، ويمكن قياسها. كذلك يمكن أن تؤدي طريقة التعريض لأشعة شمسية لمرة واحدة إلى إضاءة حرارية قابلة للقياس، وذلك بديلًا عن عملية التسخين الحراري.

- **Magnetometer مقياس المغناطيسية:** جهاز لقياس التقلبات في المجال المغناطيسي للأرض، ويستخدم هذا القياس على سبيل المثال للبنايات الأثرية أو التركيبات المتفاوتة للأرض.

- **Macroremains المخلفات الأثرية الكبيرة:** (كلمة من الأصل اليوناني makrós) أي «كبرى». وهي بقايا أثرية من منتجات مصنوعة بيد الإنسان أو من مخلفات من مواد حيوانية أو نباتية يمكن رؤيتها والتفريق بينها بالعين المجردة، كالقطع الخشبية على سبيل المثال.

- **Microremains المخلفات الأثرية الدقيقة:** (كلمة من الأصل اليوناني mikrós) أي «صغرى». وهي بقايا أثرية مصنوعة من مواد حيوانية أو نباتية لا يمكن رؤيتها والتفريق بينها بوضوح إلا تحت الميكروسكوب، كحبوب اللقاح على سبيل المثال.

- **NN/NHN قياس مستوى الارتفاع عن سطح البحر:** بيان مدى الارتفاع والانخفاض عن مستوى السطح العادي (مستوى الصفر)، وهو مصطلح وضعه الألمان ويرجع إلى نقطة مرجعية مميزة بعلاماتها تحت مستوى الأرض بالقرب من برلين بألمانيا، وتشير فيما عدا ذلك إلى مستوى الارتفاع عن سطح البحر قياسًا لمكان محدد بعينه وفي حقبة زمنية محددة. ومن هنا ندرك احتمالية التفاوت في هذا القياس على المستوى المحلي أو الإقليمي! ويتعين بناءًا على ذلك ضرورة تحديد نقطة القياس المرجعية على الدوام.

- **Numismatics علم المسكوكات:** (كلمة من الأصل اليوناني nómisma) أي «قانون، عادة، عملة»، وهو علم المسكوكات أو العملات.

- **Paras per toto:** (تعبير اصطلاحي، من الأصل اللاتيني ويعني «جزء دال على الكل»)، وهو يصف في علم الأركيولوجيا (الآثار) التسليم بجزئية من شيء ما موصوفة على انفراد لتدل على الكل، وذلك بديلًا عن كلية هذا الشيء، كأن نمسك برأس بقرة توصيفًا بدلًا من بقرة كاملة.

- **Pathology علم الباثولوجي/ علم الأمراض:** (كلمة من الأصل اليوناني مكونة من páthos أي «معاناة أو مرض» و lógos أي «علم أو معرفة»). علم الأمراض وظواهره. وغالبًا ما تقتصر مادة هذا العلم في مجال الأركيولوجيا على التغيرات المرئية على قطعة من العظام، مثل كسور العظام أو التصاقاتها، أو ظهور تضخم وتورم بها، أو غير ذلك.

- **Pedology علم التربة:** (كلمة من الأصل اليوناني مكونة من pédon أي «تربة» و lógos أي «علم أو معرفة»).

- **Planum طبقة أرضية إصطناعية:** (كلمة من الأصل اللاتيني plenum أي «مساحة مستوية أو مسطح»)، والطبقة المستوية في علم الأركيولوجيا توصف لمسطح مستوٍ (في قليل أو كثير)، وهي أرض غير طبيعية يتولى إنشائها المهتمون بالتنقيب والكشف عن الآثار بغرض إثبات وتوثيق درجات التغير والتبدل في لون ما في باطن الأرض من مقتنيات أثرية.

- **Postmortem بعد الموت:** (كلمة من الأصل اللاتيني مكونة من post أي «بعد» و morts أي «موت») لما يحدث من تفاعلات وتغيرات وإتلافات، إلى غير ذلك.

- **Profile قطاع رأسي أو طولي/ بروفايل/ صورة جانبية:** سطح رأسي اصطناعي ينشأ عند الحفر والتنقيب عن آثار على أطراف مقاطع محفورة أو عند الحفر والتنقيب عن مكتشفات أثرية بأحجام أكثر صغرًا في صورة قطع مجزئة.

- **Prospecting استكشاف/إستبطان (مكنون شيء)/ تنقيب (عن شيء)/ بحث:** (كلمة من الأصل اللاتيني prospicere أي «يرنو أو يتكهن أو يتفقد شيئًا»). استعير هذا الاصطلاح في الأساس من مجال الجيوفيزياء أو علم طبيعة الأرض، وهو يصف بدرجة أو بأخرى الشروع في تحري منطقة ما بغرض العثور على مكتشفات وكيانات أثرية، كما يمكن أيضًا تنفيذ هذا الأمر بالاستعانة بأدوات

تقنية، مثال ذلك البحث والتنقيب بالمغنطة الأرضية.

- **Relative dating تأريخ نسبي:** تحديد العمر الذي يسير وفقًا للقاعدة القائلة بأن الطبقات التحتية قد ترسبت في أزمان مبكرة عن الطبقات التي تعلوها، وبالتالي فهى أقدم في العمر عنها. أما بالنظر إلى كل ما صنعه الإنسان فالمقصود به التتابع الزمني للمواد المستخدمة في العصور المبكرة، وأشكال موضوعاتها وتقنيات صناعتها، على العكس من المواد التي استخدمت لاحقًا وأحرزت على سبيل المثال تقدمًا في التكنولوجيا. ولا يمكن بذلك تحديد زمن ثابت بالسنوات، فقط التوصيف بأنه أحدث/ أو أقدم من طبقة أخرى، أو موضوع آخر حسب الأثر.

- **Floataion جرف الوحل/ إزالة الطمى/ تعويم:** عملية فرز ما صنعه الإنسان بيده من أشياء صغيرة أو أدق في الحجم، ولعناصر الحياة البيئية الحيوانية والنباتية، واستخلاصها مما علق بها من ردم الحفريات برشها بالمياه، ومصفاة بشبكات مختلفة في العمق وأحواض تعويم.

- **Cut مقطع/ فتحة/ شق:** الكلمة ذات دلالتين، من ناحية تعني ساحة أو مجال الحفر، ومن ناحية أخرى دلالة وصفية لرسومات من خلال كائنات وأشياء لتوضيح بنيتها الداخلية أو من خلال صور وأشكال هندسة العمارة.

- **Sedimentation ترسيب/ ترسب:** (كلمة من الأصل اللاتيني seder أي «يمكث، يتخذ مكانًا له»)، وهي تُستخدم في الأصل في علم الجيولوجيا لوصف ترسب لمادة عضوية أو غير عضوية.

- **disturbance تأثير (على)/ إختلال/ تشويش:** التأثير على اللُقى الأثرية من خلال تدخلات مستجدة عليها، مثل الحفر والتجويف أو إقامة مباني جديدة، وغيرها.

- **Stratigraphy علم وصف طبقات الأرض:** (كلمة من الأصل اللاتيني stratum أي «طبقة»، والأصل اليوناني gráphein أي «يخدش و يكتب»)، ويرجع المصطلح في الأساس من علم الجيولوجيا لتوصيف طبقات أرضية وبنيتها متعاقبة زمنيًا، ثم استعاره علم الآثار منه ليقوم بنفس الوظيفة التعريفية له.

- **Stratum طبقة أرضية:** (كلمة من الأصل اللاتيني stratum أي «طبقة»).

- **Survey مسح:** كلمة إنجليزية تعني «مسح/ فحص/ تفتيش/ معاينة/ مرتفع/ تل. وهي مصطلح أثري للقيام بفحص ومعاينة منطقة وفقًا لنسق وخطوات مدروسة بدرجة أو بأخرى، يستدل من خلالها على جميع اللُقى الأثرية التي يمكن ظهورها على السطح، وهياكلها وبنيوياتها. ويمكن الاستعانة في ذلك بعمل تجويفات اختبارية صغيرة باستخدام تقنيات، مثل استخدام أدوات مساعدة لعمل قياس ومساحة للمكان.

- **Synchronous متزامن/ تزامني:** (كلمة من الأصل اليوناني ذات مقطعين، syn- أي «معًا» و chrónos أي «زمن»). ويعني بذلك نفس التوقيت.

- **Tachymeter تاكومتر (جهاز قياس الزوايا بالتلسكوب العاكس):** (كلمة من الأصل اليوناني tachýs أي «سريع»). جهاز قياس سريع لتحديد موقع إرتفاع وعرض لنقاط ما في منطقة أعمال الحفر، ارتباطًا بشبكات إحداثيات ونقاط ثابتة محددة.

- **tell, kom/ tel/ höyük, hüyük/ tepe/ magoula, toumba/ magura/ mogila تل/ كوم:** (كلمات في الأصل العربي والعبري والتركي والفارسي واليوناني والروماني والبلغاري تعني «ربوة أو تل أو أرض مرتفعة أو هضبة من مستوطنة أو مدينة»).

- **Terminus ad quem ميقات (حتى زمن حدي):** (كلمة من الأصل اللاتيني تعني «ميقات»، «وحتى ما هو محسوب زمنيًا»). تحديد زمني يشير إلى ميقات زمني بعد نقطة ثابتة دون إدراجها في هذا الميقات.

- **Terminus ante quem ميقات (قبل زمن حدي):** (كلمة من الأصل اللاتيني بمعنى «ميقات»، «قبل ما هو محسوب زمنيًا»). تحديد زمني يشير إلى ميقات زمني قبل نقطة ثابتة دون إدراجها في هذا الزمن.

- **Terminus post quem ميقات (بعد زمن حدي):** (كلمة من الأصل اللاتيني تعني «ميقات»، «وحتى ما هو محسوب زمنيًا»). تحديد زمني يشير إلى ميقات زمني بعد نقطة ثابتة مع إدراجها في هذا الميقات.

- **Terminus technicus مصطلح تقني:** (كلمتان من الأصل اللاتيني terminus بمعنى «قول، كلمة» و اليوناني technikós أي «إبداعي، تخصصي»).

- **Theodolite المزواة (جهاز قياس الزوايا):** جهاز من اختراعات المنطقة العربية لقياس الزوايا في الاتجاه الأفقي والرأسي. وهو سابق على اختراع «التاكومتر» أو أي جهاز آخر يشبهه، ويدخل في مكوناته الحديثة.

- **Topography طبوغرافيا (وصف تضاريس مكان):** (كلمة من الأصل اليوناني، مكونة من -tó pos أي «مكان» و gráphein أي «يخدش و يكتب»). وهو علم لوصف معطيات طبيعية وأنثروبولوجية، وخصائص منطقة، والنقش البارز على سطح الأرض لمنطقة ولأماكن ومستوطنات بأسرها.

- **Tumulus تل مقبرة:** (كلمة من الأصل اللاتيني بمعنى «ربوة/ تل/ هضبة/ مقبرة»).

- **Typology علم الأنماط:** ترتيب وتأريخ لمكتشفات أثرية صغيرة الحجم على أساس مراحل تطور الشكل.

ملاحظات

ملاحظات

إدارة التحرير

التصميم: فولنالز فوتوساتس، نيوشتاد أن دير دوناو
تصميم الغلاف: إينيس فون كيتلودت، k&m design، فلورشايم أم ماين
صور الغلاف: يوهانا زيجل، ميونيخ
طباعة النسخة العربية: المعهد الفرنسي للآثار الشرقية، القاهرة.

دليل المساعدة في أعمال الحفائر الصغيرة

كيفية التعامل مع الاكتشافات الأثرية؟ ما هي تقنيات القياس الموجودة وكيف يتم استخدامها؟ ما هي يوميات الحفر؟ تتم الإجابة على هذه الأسئلة في دليل التنقيب (الرفيق العملي للعمل في هذا المجال). فهو يساعد المبتدئين في مجال الحفائر الأثرية على الاندماج بسرعة وبصورة خاصة في عمليات الحفر، وفي هذا الدليل لم يتم مناقشة تشغيل المعدات التقنية فقط - وهو الأمر ضروري لمواقف محددة أثناء الحفر - ولكن تم ايضًا شرح حالات الحفر المختلفة، كما أوضحت سياقات الأرض المختلفة، وكيفية تناول الأنواع المختلفة من القطع الأثرية.

مع قوائم المراجع والصور التوضيحية والعديد من النصائح العملية!

يوهانا زيجل: اختتمت دراستها في علم المصريات بجامعة لودفيج ماكسيميليانز بميونيخ في عام 2006، وحصلت على منحة الدكتوراه في برنامج رعاية النخبة للجامعة البافارية.

كلاوس فيترلنج: درس علم آثار العصور الوسطى والحديثة وكذلك الحفاظ على التراث وتاريخ الفولكلور في جامعة أوتو فريدريش في بامبرج، وهو مدير ومؤسس مشارك لشركة ReVe للتنقيب عن الآثار (بامبرج).